ZESZYT I ROK IX

UPRAWA ROŚLIN I NAWOŻENIE

czasopismo poświęcone zagadnieniom naukowym produkcji roślinnej

Redaktor: Dr. Inż. Bolesław Kuryłowicz

STYCZEŃ — LUTY

1 9 POZNAŃ 3 9

Nakładem Zjednoczonych Fabryk Związków Azotowych
w Mościcach i w Chorzowie.

ZESZYT I ROK IX

UPRAWA ROŚLIN I NAWOŻENIE

czasopismo poświęcone zagadnieniom naukowym produkcji roślinnej

Redaktor: Dr. Inż. Bolesław Kuryłowicz

STYCZEŃ — LUTY

1 9 POZNAŃ 3 9

Nakładem Zjednoczonych Fabryk Związków Azotowych
w Mościcach i w Chorzowie.

Adres Redakcji i Administracji: Poznań — Jasna 11 m. 12, tel. 74-22

PLANT CULTURE AND FERTILIZERS
Poznań — Jasna 11 m. 12 — Poland

Czcionkami Drukarni Dziennika Poznańskiego S. A. w Poznaniu, ul. Pocztowa 9

SPIS RZECZY

OD REDAKCJI.

Przy niniejszym zeszycie naszego czasopisma załączamy „Spis Rzeczy" Rocznik 1938.

Redakcja.

WYKAZ CZASOPISM I WYDAWNICTW CIĄGŁYCH

jakie referujemy (w zakresie zagadnień produkcji roślinnej) na łamach czasopisma „Uprawa Roślin i Nawożenie".

I. Czasopisma w języku angielskim.	Skrót
1. Acta Phytochimica	Acta Phytoch.
2. Industrial and Engineering Chemistry	Ind. and Eng. Chem.
3. Journal of Agricultural Research	Jour. of Agr. Res.
4. Journal of Agricultural Science	Jour. of Agr. Sc.
5. Journal of the Association of Official Agricultural Chemists	Jour. of Assoc. Off. Agr. Chem.
6. (The Empire) Journal of Experimental Agriculture	The Emp. Journ. of Experim. Agr.
7. Journal of the American Society of Agronomy	Jour. of Amer. Soc. Agr.
8. Experiment Station Record	Exp. St. Rec.
9. Soil Science	Soil Sc.
9a. Phytopathology	Phytopathology

II. Czasopisma i wydawnictwa w języku niemieckim.	
10. Bodenkunde und Pflanzenernährung	Bodenk. u. Pflanz.
11. Gartenbau - Wissenschaft	Gartenb. Wissensch.
12. Kolloid - Beihefte	Koll. - Beih.
13. Kolloid - Zeitschrift	Koll. Zeitschr.
14. Landwirtschaftliche Jahrbücher	Landw. Jahrb.
15. Die Landwirtschaftlichen Versuchs - Stationen	Landw. Versuchs-St.
16. Forschungsdienst	Forschungsd.
17. Pflanzenbau	Pflanzenbau
18. Die Phosphorsäure	Phosphorsäure
19. Zeitschrift für An. Chemie	Zeitschr. f. analytische Chem.
19a. „Planta" Archiv für wissenschaftliche Botanik	„Planta" Arch. wiss. Bot.

III. Czasopisma i wydawnictwa w języku rosyjskim.	
20. Biulleteń Gosudarstwiennowo Instituta Opytnoj Agronomji	Biul. Gos. Inst. Op. Agr.

21.	Poczwowiedienije	Poczwowied.
22.	Trudy Wsiesojuznowo Nauczno-Issledowatielskowo Instituta Udobrienij i Agropoczwowiedienija	Tr. Wsiesojuzn. N. Issl. Inst. Udobr. Ag. poczwow.
23.	Chimizacja Socjalisticzeskowo Ziemledielija	Chim. Soc. Zieml.
24.	Selekcija i Siemienowodstwo	Selekc. i Siem.

IV. Czasopisma i wydawnictwa w języku duńskim.

25.	Tidskrift for Planteavl	Tidsk. f. Plant.

V. Czasopisma i wydawnictwa w języku francuskim.

26.	Annales Agronomiques	An. Agr.
27.	Comptes Rendus de l'Academie d'Agricult. de France	C. R. Acad. Agr
28.	L'Industrie Chimique et le Phosphate réunis	Indust. Chim. et Phosp.

VI. Czasopisma w języku czeskim.

29.	Véstnik Československé Akademie Zemědělské	Vest. c. sl. Ak. Zem.
30.	Sbornik Československé Akademie Zemědělské	Sb. c. sl. A. Zem.

VII. Czasopisma krajowe.

31.	Doświadczalnictwo	Dośw.
32.	Ogrodnictwo	Ogrodnic.
33.	Pamiętniki Puławskie	P. Puław.
34.	Przemysł chemiczny	Przem. Chem.
35.	Roczniki Nauk Ogrodniczych	R. N. Ogr.
36.	Rozprawy Biologiczne	Rozpr. Biol.

O. Dąbrowska.

WAPNOWANIE

(Przegląd literatury z lat ostatnich).

Wapnowanie jest jedynym i niezastąpionym środkiem doprowadzenia gleb kwaśnych, o ujemnych własnościach fizycznych i zubożałych w składniki odżywcze do stanu wyższej kultury. Wapnując glebę mamy na celu głównie zobojętnienie wszelkiego rodzaju kwasoty. Z odnośnej literatury (60) wiemy, że odczyn kwaśny szkodliwie oddziaływa na wzrost rośliny; najlepsze warunki dla swego rozwoju roślina znajduje w odczynie słabo kwaśnym lub obojętnym. Obok głównego działania umiejętne wapnowanie wywołuje w glebie szereg zmian bardzo korzystnych dla rolnika. Przede wszystkim w glebie wapnowanej wzmagają się różnego rodzaju procesy mikrobiologiczne, w wyniku których gleba wzbogaca się w azot przyswajalny, znajdujący się zazwyczaj w minimum.

Wapnowanie nie pozostaje bez wpływu także na uruchomienie innych składników pokarmowych. Nieprzyswajalne związki kwasu fosforowego (fosforany żelaza i glinu) przechodzą w bardziej przyswajalne fosforany wapnia. Nasycenie kompleksu sorbcyjnego jonami Ca powoduje przejście do roztworu glebowego jonów innych metali głównie K, co udostępnia roślinom potas glebowy.

Pojemność sorbcyjna gleb wapnowanych wzrasta (94,137); ma to wielkie znaczenie przy nawożeniu tych gleb nawozami mineralnymi, gdyż zabezpiecza dodany nawóz przed wypłukaniem. Stwarzając dobre warunki dla rozwoju roślin (odczyn zbliżony do obojętnego, lepsze własności fizyczne itd.) wapnowanie przyczynia się do należytego wykorzystania innych nawozów tak mineralnych jak i organicznych.

Opracowując kwestie wapnowania na podstawie literatury z lat ostatnich miałam na uwadze głównie te prace, których autorzy starali się wyjaśnić wpływ wapnowania na żyzność gleb.

Wpływy wapnowania na procesy mikrobiologiczne

Żyzność gleby w dużej mierze zależy od przebiegu procesów mikrobiologicznych; dotyczy to zwłaszcza zaopatrzenia gleby w azot. Wzbogacenie gleby w azot odbywa się zapomocą drobnoustrojów wolno żyjących w glebie, lub bakterii, żyjących w tkankach korzeni roślin motylkowych.

Z drobnoustrojów asymilujących azot z powietrza i wolno żyjących w glebie najlepiej jest zbadany azotobakter. Gainey w kulturach czystych stwierdził, że azotobakter może normalnie rozwijać się tylko na pożywce o odczynie pH powyżej 6.0, przy czym ilość bakterii znajduje się w ścisłej zależności od pH środowiska; w odczynie obojętnym lub słabo alkalicznym ilość drobnoustrojów jest daleko większa niż w środowisku kwaśnym. Co prawda Gainey, badając szereg gleb, nie stwierdził tej zależności w rozwoju azotobaktera, jednak w glebach kwaśnych (pH poniżej 4,5) azotobaktera nie znaleziono.

Zależność ilościowego rozwoju azotobaktera od odczynu środowiska wykorzystał Christensen dla swojej metody oznaczania potrzeby wapnowania gleb.

Rozwój azotobaktera na pożywce z dodatkiem badanej gleby wskazuje dokładnie na jej zasobność w związki wapnia, a tym samym i na potrzeby wapnowania. Zgodność wyników tej metody z praktyką jest bardzo duża.

Stwierdzono, że asymilacja azotu przez azotobaktera może odbywać się tylko w środowisku o odczynie pH powyżej 6.0 (18).

Vandecaveye i Anderson (156), badając wpływ superfosfatu i wapna na rozwój azotobaktera, znaleźli, że we wszystkich badanych glebach azotobakter nie rozwijał się jeśli odczyn tych gleb był poniżej pH 6.0.

Dodatek superfosfatu nie wpływał pobudzająco na rozwój azotobaktera i tylko dodatek wapna samego lub z superfosfatem wywoływał obfity rozwój bakterii.

Dodatni wpływ wapna na rozwój azotobaktera stwierdzili także Martin i Brown (96). Szełoumowa i Protodiakonow (148) w doświadczeniu wazonowym dowiedli, że gleba wapnowana i szczepiona azotobakterem zawierała w końcu doświadczenia więcej azotu niż gleba niewapnowana. Możemy przypuszczać, że wapnowanie w warunkach polowych tak samo zwiększa asymilację azotu przez drobnoustroje wolno żyjące w glebie.

Co się tyczy wpływu wapna na asymilację azotu przez bakterie brodawkowe to mamy w tym kierunku obfitą literaturę (5, 6, 42, 43, 72, 73, 74, 135, 139, 159).

Na podstawie tej literatury można stwierdzić, że odczyn środowiska wpływa nie tylko na proces asymilacji azotu przez bakterie, lecz także na rozwój roślin motylkowych.

Poszczególne gatunki motylkowych mają inne wymagania co do odczynu gleb. Można podzielić je na dwie grupy. Rośliny pierwszej grupy (lucerna, koniczyna, nostrzyk) udają się najlepiej na glebach obojętnych i przy uprawie tych roślin często stosuje się wapnowanie. Rośliny drugiej grupy (łubin, seradela) nie znoszą środowiska zasadowego i są jednocześnie mało wrażliwe na odczyn kwaśny. Wapnowanie pod te rośliny obniża plony zarówno suchej masy jak i azotu.

W pracach, przeważnie amerykańskich, spotykamy sporo danych co do wpływu wapnowania na rozwój lucerny, koniczyny i nostrzyku, roślin najczęściej uprawianych w Ameryce na paszę i nawóz zielony (5, 6, 42, 43, 72, 73, 74, 135, 139, 159).

Wyniki tych prac świadczą, że wapnowanie zawsze podnosi plon suchej masy i azotu.

Albrecht w swojej pracy (5) dowodzi, że dla rozwoju brodawek i dla działalności bakterii brodawkowych ma znaczenie nie tyle neutralny odczyn środowiska, ile obecność w roztworze glebowym dostatecznej ilości wapnia.

To samo stwierdzono w innych pracach (135). Klingebiel i Brown w szeregu prac wykazali (72, 73, 74), że wapnowanie sprzyja zakażeniu roślin motylkowych przez bakterie brodawkowe i rozwojowi brodawek, przy czym przy stosowaniu większej ilości wapna zawsze osiągano większy plon azotu.

Greiner i inni (43) znaleźli, że wapnowane rośliny (lucerna, koniczyna i nostrzyk) znacznie mniej ulegały różnym bakteriozom i dawały większy plon azotu niż rośliny niewapnowane. Należy wspomnieć, że czasem wapnowanie działa niszcząco na mikroflorę gleby i zmniejsza ilość drobnoustrojów chorobotwórczych (45).

Wpływ wapna na rozwój łubinu opracowany jest przeważnie przez niemieckich uczonych. Większość przeprowadzonych w tym kierunku badań wykazała, że szkodliwy wpływ wapna przejawia się w naruszeniu procesów fizjologicznych w roślinie. Bardzo często łubin na glebach wapnowanych ulega chlorozie i jako środek przeciw temu zalecają nawożenie fosforem lub solami żelaza, a także zakażanie bakteriami brodawkowymi.

Azot nagromadzony w glebie w postaci związków organicznych ulega szeregowi procesów, w wyniku których związki te mineralizują się. W procesach mineralizacji azotu dużą rolę odgrywają procesy amonifikacji i nitryfikacji. Odczyn środowiska mało wpływa na przebieg amonifikacji, ponieważ powstający amoniak stwarza odczyn alkaliczny sprzyjający rozwojowi bakterii. Jednak Dorsey (24) znalazł, iż wapnowanie kwaśnych gleb zwiększa amonifikację. Inaczej rzecz się dzieje przy procesie nitryfikacji, której szybkość całkowicie zależy od odczynu środowiska i obecności zasady niezbędnej dla neutralizacji powstającego kwasu azotowego. Dane w odnośnej literaturze świadczą o tym, że wapnowanie zwiększa w glebie ilość azotanów (22, 24, 75, 146, 147). Koperzyński znalazł (75), że gleba leśna wapnowana zawiera 2 — 3 razy więcej azotanów niż gleba niewapnowana. Natomiast do wręcz innych wyników doszli Turk i Millar (152), którzy dowodzą, że wapnowanie przyśpiesza rozkład substancji organicznej, jednak nie wpływa na ilość azotanów. Będzie to zrozumiałe, jeżeli zdamy sobie sprawę z tego, że w glebie przebiega jednocześnie kilka procesów, których sumaryczny wynik zależy od wielu czynników.

Tak na przykład w glebie obok nitryfikacji może zachodzić proces denitryfikacji, powodujący straty azotu. Zacharowa w swoich pracach (169) stwierdziła, że wapnowanie sprzyja procesowi denitryfikacji i że w środowisku o pH 7,0—7,6 denitryfikacja wzrasta. Poza tym przy szybkiej nitryfikacji, która ma miejsce w glebach wapnowanych, powstają duże ilości azotanu wapnia łatwo wypłukiwanego przez wody deszczowe, jak o tym świadczą wyniki badań lizymetrycznych (27, 84, 85, 89). Zdarza się czasem, że wapnowanie pozostaje bez wpływu na ilość przyswajalnego azotu w glebie w porównaniu z glebą niewapnowaną.

Do takich właśnie wyników doszedł Jarusow (132b). Jego doświadczenia wykazały, iż poletka wapnowane nie różniły się od poletek niewapnowanych pod względem zawartości azotu zmineralizowanego.

Pozostaje nam jeszcze kwestia rozkładu substancji organicznej. Z odnośnych prac (106, 152, 165) widzimy, że wapnowanie przyśpiesza rozkład sub. org., przy czym Müller (106) dowodzi, że stosunek ogólnego węgla zawartego w glebie do ogólnego azotu zwiększa się z upływem czasu z 10 do 14, co przemawia za tym, że wapnowanie przyśpiesza rozkład substancji azotowych w większym stopniu, niż rozkład substancji bezazotowych.

Wpływ wapnowania na przyswajalność glebowego kwasu fosforowego

Widzimy więc, że wpływ wapnowania na związki azotowe gleby jest w dostatecznej mierze wyjaśniony, czego nie można jednak powiedzieć o wpływie na związki fosforowe i potasowe.

Fosfór w glebie znajduje się w formie organicznej i mineralnej. W glebach kwaśnych mineralnymi związkami kwasu fosforowego są fosforany żelaza i glinu tj. związki prawie nierozpuszczalne. Gleby te należą do silnie reagujących na nawożenie fosforem. Co do wpływu wapnowania na udostępnienie dla roślin glebowego kwasu fosforowego, to zdania są podzielone. Wiadomo jest, że wapnowanie zwiększa rozpuszczalność związków organicznych. Możemy więc przypuszczać, że fosfór organiczny (ilość którego dochodzi do 75% ogólnego), przechodząc pod wpływem wapna do roztworu, łatwiej się zmineralizuje, co stwierdzili w swoich badaniach Askinazi i Jarusow (11).

Badania laboratoryjne i lizymetryczne wykazały, że w glebie wapnowanej zmniejsza się ilość kwasu fosforowego rozpuszczalnego w wodzie (49, 50, 65, 75, 131, 138).

Remezow (131) w doświadczeniach polowych znalazł, że przy wapnowaniu zawsze następuje obniżenie ilości rozpuszczalnych w wodzie związków fosforowych. Wpływ ten należy uważać raczej za dodatni, gdyż zabezpiecza rolnika przed wypłukaniem kwasu fosforowego przez wody drenowe. Nieco odmienne wyniki otrzymał Rawikowitch (130). Stwierdził on, że przy działaniu na glebę różnymi ilościami $Ca(OH)_2$ początkowo następuje zmniejszenie ilości rozpuszczalnego w wodzie

fosforu, lecz przy pewnej określonej dawce wodorotlenku wapnia następuje jej zwiększenie. Rawikowitch zjawisko to tłumaczy tym, że przy całkowitym nasyceniu kompleksu sorbcyjnego jonami Ca, jony OH zaczynają wypierać z kompleksu jony kwasu fosforowego, na skutek czego zwiększa się ilość rozpuszczalnych w wodzie związków fosforu.

W badaniach nad wpływem wapnowania na związki fosforowe rozpuszczalne w słabych kwasach (nazywane związkami przyswajalnymi dla roślin), napotyka się na pewne trudności, a mianowicie nie łatwo jest wybrać odpowiedni rozpuszczalnik, którego działanie na glebę mogłoby nam scharakteryzować dany związek fosforowy, a także określić stopień jego przyswajalności dla roślin. Tym więcej, że przy traktowaniu gleby rozpuszczalnikiem w obecności nadmiaru jonów Ca zachodzą uboczne procesy, wpływające na ostateczny wynik.

Ponieważ w glebach kwaśnych przeważają fosforany żelaza i glinu, interesować nas będą przede wszystkim badania nad wpływem wapnowania na przyswajalność fosforanów tych metali.

Odnośne badania wykazały, że rozpuszczalność fosforanów żelaza i glinu jest bardzo różna i zależy od wzajemnego stosunku $P_2O_5 : R_2O_3$ w badanym fosforanie. Działanie wapnia w dużej mierze zależy od zasadowości fosforanu zawartego w glebie (51).

Wazonowe doświadczenia Jarusowa i Sejtlina (51) stwierdziły, że wprowadzenie do gleby pewnej ilości $Ca(OH)_2$ zmniejsza przyswajalność kwaśnych fosforanów żelaza, a zwiększa przyswajalność zasadowych. Tłumaczy się to zwiększoną hydrolizą zasadowych fosforanów w środowisku zasadowym i powstawaniem fosforanów wapniowych o większej rozpuszczalności. Według powyższych autorów kwaśne gleby zawierają przeważnie zasadowe fosforany żelaza i glinu; wapnowanie tych gleb udostępnia roślinom nierozpuszczalne związki fosforowe.

Askinazi i Jarusow (11), dodając do gleby różne ilości CaO, znaleźli, że tylko duże dawki CaO wydatnie zwiększają ilość P_2O_5 przyswajalnego dla roślin. Ilustruje to umieszczona poniżej tablica:

		mg.
1 kg gleby niewapnowanej	zawierał P_2O_5 rozp. w kw. cytr.	58
,, ,, ,, wapnowanej (w ilości 1/4 kwas. hydrol)	,, ,, ,, ,, ,, ,,	62
,, ,, ,, ,, (,, ,, 1 ,, ,,)	,, ,, ,, ,, ,, ,,	70
,, ,, ,, ,, (,, ,, 2 ,, ,,)	,, ,, ,, ,, ,, ,,	118

Podobne wyniki otrzymano również w polowych doświadczeniach na stacji dośw. „Dołgoprudnoje". W doświadczeniach tych wapnowanie w ilości 18 ton $CaCO_3$ na ha zwiększyło ilość P_2O_5 przyswajalnego dla roślin z 3.75 mg (gleba niewapn.) do 7.25 mg w 1 kg gleby (132b).

Heck (48) znalazł, że przy nasyceniu kompleksu sorbcyjnego jonami Ca do 80 — 90% całkowitej pojemności (co ma miejsce przy wapnowaniu) następuje przejście związków fosforowych w formy łat-

wiej rozpuszczalne, natomiast w glebach kwaśnych o 30 — 35% całkowitego nasycenia zasorbowany fosfor znajduje się w związkach prawie nierozpuszczalnych. Cook (20) dochodzi do podobnych wniosków. Naftel (108) uzależnia wpływ wapnowania na przyswajalność związków fosforowych od rodzaju gleby: w glebach o małym stosunku SiO_2 do R_2O_3 wapnowanie zwiększa ilość przyswajalnego kwasu fosforowego; odwrotne zjawisko zachodzi przy dużym stosunku SiO_2 do R_2O_3.

Niektórzy uczeni przy wyjaśnianiu wpływu wapnowania na przyswajalność fosforu glebowego posługują się analizą roślin. Sewell i Latschaw (139), a także Pierre i Browning (123) znaleźli, że rośliny z gleb zasadowych pobrały mniej P_2O_5 niż rośliny z gleb kwaśnych. Autorzy ci na podstawie otrzymanych wyników twierdzą, że wapnowanie zmniejsza ilość przyswajalnego kwasu fosforowego. Należy nadmienić, że Pierre i Browning widzą przyczynę szkodliwego działania nadmiernego wapnowania w niedostatecznej ilości przyswajalnego P_2O_5 i radzą stosować na glebach przewapnowanych nawozy fosforowe jako środek zaradczy. Natomiast inni badacze znajdują, że rośliny na glebach wapnowanych pobierają więcej P_2O_5 niż rośliny na glebach niewapnowanych (112, 134).

Kwestia wpływu wapnowania na przyswajalność kwasu fosforowego jest bardzo zawiła i obecnie jeszcze niewyjaśniona.

Wpływ wapnowania na przyswajalność potasu

Niewątpliwie, zwiększenie stężenia jonów Ca w roztworze glebowym nie pozostaje bez wpływu na skład kompleksu sorbcyjnego. Przede wszystkim jony Ca wchodzą do kompleksu, do roztworu glebowego zaś przechodzą wyparte z kompleksu jony jednowartościowych metali. Wobec tego należałoby się spodziewać, że wapnowanie uruchomi zasorbowany potas. Wyniki prac przeprowadzonych w tym kierunku nie dają jednak decydującej odpowiedzi i zdania badaczy są podzielone. Z lizymetrycznych badań Higby (50) wynika, że wapnowanie zwiększa ilość rozpuszczalnego w wodzie potasu i gleby wapnowane tracą przez wody drenowe więcej K_2O niż gleby niewapnowane. To samo stwierdzili Abel i Magistad (2). Poza tym znaleźli oni, że wapnowanie sprzyja przejściu potasu niewymiennego na wymienny. Według ich badań rośliny na glebie wapnowanej pobrały K_2O półtora razy więcej niż rośliny na glebie niewapnowanej. Inni badacze (55) stwierdzając, że przy wapnowaniu zasorbowany potas przechodzi do roztworu glebowego, dowodzą, że potas ten zostaje szybko unieruchomiony przez bogatą mikroflorę gleb wapnowanych. Gilligan (38) badał wpływ wapnowania na ilość potasu wymiennego, przy czym do oznaczeń stosował metodę elektrodializy i ługowania roztworem NH_4Cl. Okazało się, że wapnowanie zwiększało ilość potasu wymiennego oznaczanego za pomocą elektrodializy i metodą ługowania. Mac Intire wraz z współpracownikami (87, 89, 90, 92) dochodzi do wręcz odwrot-

nych wyników. Na podstawie swoich badań autor ten wnioskuje, że pod wpływem wapnowania łatwo rozpuszczalny potas glebowy lub nawozowy przechodzi w związki mało ruchliwe.

Z wieloletnich doświadczeń Mac Intire'a wynika, że straty K_2O przez wody drenowe zmniejszają się wraz ze zwiększeniem dawki nawozu wapniowego. Podobne wyniki otrzymali inni badacze (109, 143, 157, 164). Maksimow (93), badając wpływ nawożenia mineralnego na skład kompleksu sorbcyjnego, stwierdził, że gleba wapnowana zawierała mniej potasu wymiennego niż gleba niewapnowana. Dean (21), a także Harris (47) w badaniach laboratoryjnych i wazonowych wykazali, że wpływ wapnowania na przyswajalność potasu zależy od rodzaju gleby: w niektórych glebach wapnowanie zwiększa przyswajalność potasu, w innych zaś zmniejsza. Volk (157) tłumaczy zwiększenie sorbcji potasu pod wpływem wapnowania ($Ca(OH)_2$) tym, że w glebach wapnowanych powstają mało rozpuszczalne glinokrzemiany potasu. Należy nadmienić, że kwaśne gleby są zazwyczaj ubogie w związki potasowe, wobec czego uruchomienie zbyt małych ilości potasu przez wapnowanie jest trudne do stwierdzenia.

Wapnowanie a nawozy mineralne

Wpływ wapnowania na działanie nawozów pomocniczych może być zarówno dodatni jak i ujemny. Lepsza struktura gleb wapnowanych, ich odczyn zbliżony do obojętnego, a także zasobność w związki wapniowe niewątpliwie wpływa dodatnio na wykorzystanie zastosowanych nawozów. Równie dodatnio wpływa wapnowanie na działanie nawozów zakwaszających glebę. Natomiast wapnowanie niektórych kwaśnych gleb z natury zasobnych w składniki pokarmowe może obniżyć efekt innych nawozów dzięki uruchomieniu tych składników. Poza tym można zgóry przypuszczać, że wapnowanie niekorzystnie wpłynie na działanie tych nawozów fosforowych, których przyswajalność w dużej mierze zależy od reakcji środowiska.

Do nawozów zakwaszających glebę należą przede wszystkim fizjologicznie kwaśne nawozy azotowe. Stałe stosowanie tych nawozów na glebach zbielicowanych może nie dać żadnego efektu lub nawet dać ujemny. Wapnowanie w tych wypadkach jest niezbędne i zawsze opłacalne. Doświadczenia polowe w Skierniewicach (44) wykazały, że wapnowanie znacznie podnosi działanie nawozów fizjologicznie kwaśnych. Efekt tego działania przejawił się szczególnie wyraźnie w plonie buraków, rośliny wrażliwej na kwaśny odczyn.

Dodatni wpływ wapnowania na działanie fizjologicznie kwaśnych nawozów azotowych stwierdził także Pierre (121). W mniejszym stopniu wpływa wapnowanie na działanie saletr i azotniaku, jednak Lemmermann (81) podaje w swojej pracy, że azotniak lepiej działał na glebie wapnowanej niż na glebie kwaśnej.

Co się tyczy wpływu wapnowania na działanie nawozów potasowych to możemy z góry powiedzieć, że wpływ ten będzie bardzo korzystny. Wiemy, że nawozy potasowe jako sole obojętne mogą wywołać w glebach zbielicowanych szkodliwą dla roślin kwasotę wymienną. Wapnowanie usuwając tę kwasotę sprzyja tym samym działaniu nawozów potasowych.

Doświadczenia Drużynina (25, 26), a także Abolinej (3) wykazały nader dodatni wpływ wapnowania przy stosowaniu nawozów potasowych na glebach kwaśnych.

Według Drużynina (26) wapnowanie dało następujące zwyżki w plonach:

Len		Ziemniaki	
Nawożenie	Plon w %% kontroln.	Nawożenie	Plon w %% kontroln.
O	100	O	100
KCl	127	kainit	122
$CaCO_3$	186	CaO	110
$CaCO_3$+KCl	294	CaO+kainit	176

Jak widzimy, dodatnie działanie wapnowania przy nawozach azotowych i potasowych polega głównie na neutralizacji szkodliwej kwasoty. Inaczej sprawa się przedstawia przy nawożeniu fosforowym.

Żaden z nawozów fosforowych nie powoduje większych zmian w odczynie glebowym, w tym więc wypadku wapnowanie nie jest zabiegiem koniecznym, a czasem może być nawet szkodliwym. Wpływ wapnowania na działanie nawozów fosforowych zależy od rodzaju nawozu. Przy nawożeniu superfosfatem kwaśnych gleb może nastąpić unieruchomienie kwasu fosforowego w postaci nierozpuszczalnych fosforanów żelaza i glinu. Należałoby się spodziewać, że wapnowanie w tym wypadku wpłynie dodatnio, gdyż zabezpieczy od powstawania nieprzyswajalnych związków. Niestety nie mamy zbyt przekonywujących danych co do tego wpływu, a nawet są badania świadczące o wpływie ujemnym (71, 134). Kirsanow (71) w swojej pracy stwierdził, że wapnowanie, obniżając efekt działania superfosfatu, powiększa jednak jego działanie następcze.

Tym bardziej nie możemy oczekiwać dodatniego wpływu wapnowania na działanie tomasyny, fosforytu lub mączki kostnej, których rozpuszczalność jest większa w glebach kwaśnych. Salter (134) w swoim sprawozdaniu z wieloletnich doświadczeń podaje, że wapnowanie znacznie obniża efekt działania tomasyny, mączki kostnej i fosforytów. Kirsanow (71) stwierdził, że działanie wapnowania zależy od czasu wysiewu nawozu fosforowego. Wapnowanie gleby przed nawożeniem apatytem, a także równoczesne stosowanie obu nawozów obniża przyswajalność apatytu, natomiast wapnowanie zastosowane po upływie

pewnego czasu od chwili nawożenia apatytem podnosi efekt jego działania. Lambin (80) w swoich badaniach nad przyswajaniem fosforytu doszedł do podobnych wniosków.

Wpływ wapnowania na własności fizyczne gleb

Szereg badaczy twierdzi, że wapnowanie dodatnio wpływa na strukturę i inne fizykalne własności kwaśnych gleb. Teoretyczne rozważania, a także niektóre badania laboratoryjne przemawiają za tym twierdzeniem. Należy jednak podkreślić, że dotychczas nie mamy pewnych liczbowych danych co do bezpośredniego wpływu wapnowania na strukturę gleb.

Struktura gleby zależy przede wszystkim od wielkości i stanu koloidalnej frakcji. Gleby o dużym kompleksie sorbcyjnym, nasyconym głównie wapniem, posiadają gruzełkowatą strukturę, sprzyjającą rozwojowi roślin. Gleby kwaśne zawierają mało części koloidalnych, a ich kompleks jest nasycony wodorem. Co prawda według Gedroica (31, 32) wodór posiada silne własności koagulujące, jednak agregaty gleb kwaśnych łatwo ulegają niszczącemu działaniu wody, wskutek czego struktura tych gleb jest nietrwała, a ich kompleks sorbcyjny stopniowo ubożeje w części koloidalne. Wynikałoby stąd, że dodatek wapnia do gleb kwaśnych będzie wpływał dodatnio na ich strukturę. Z badań w tym kierunku należy przede wszystkim wymienić następujące prace: Doświadczenia wazonowe Ilmienieva (56) wykazały, że pod wpływem wapnowania węglanem wapnia zwiększa się ilość agregatów o wymiarach 0.25 mm — 0.50 mm (gleba niewapnowana zawierała tych agregatów 14.55%, a gleba wapnowana 21.77%). Polowe doświadczenia Remezowa i Izmajłowicza (132) nie dały przekonywujących wyników co do wpływu wapnowania na polepszenie struktury gleby. Jednakże zostało stwierdzone koagulujące działanie węglanu wapnia; gleba wapnowana zawierała więcej mikroagregatów niż gleba kwaśna. Wapnowanie tlenkiem wapnia spowodowało większą dyspersję gleby (w okresie rocznym). Badania Peele'go (117) dały podobne wyniki.

Siebecke (141) znalazł, że pod wpływem wapnowania zwiększa się ogólna objętość wolnych przestrzeni. Istnieją jednak badania świadczące o przejściowym ujemnym wpływie wapnowania na strukturę gleby. Są to prace Kirsanova oraz Lemmermanna i Behrensa (70, 82), którzy znaleźli, że wapnowanie zmniejsza przepuszczalność gleby względem wody.

Kappen (60) w swojej książce wypowiada twierdzenie, że przy zakwaszeniu nie pogarsza się, a przy wapnowaniu nie polepsza się struktura kwaśnych gleb. Trzeba przyznać, że dotychczas nie mamy dokładnych metod pozwalających na przeprowadzenie badań fizykalnych własności gleb w warunkach naturalnych, stąd też pochodzić może rozbieżność i niepewność otrzymywanych wyników.

Szkodliwość nadmiernego wapnowania

Omawiając dodatnie procesy wywoływane w glebie przez wapno nie można pominąć wypadków szkodliwego działania nadmiernego wapnowania. Oddawna w praktyce rolniczej zdarzało się, że wapnowanie silnie kwaśnych gleb powodowało obniżkę plonu. Zjawisko to tłumaczono tym, że wapnowane gleby szybko ubożeją w składniki pokarmowe uruchomione przez wapno, skutkiem czego następne plony nie udają się.

Prianisznikow prowadząc wieloletnie doświadczenia wazonowe nad wapnowaniem zauważył, że na niektórych kwaśnych glebach większe dawki wapnia szkodliwie działały na rozwój roślin, natomiast gleby zasobne w zasady (czarnoziemy) były mniej wrażliwe na duże dawki tego pierwiastka. Podobne wyniki otrzymał Kossowicz, a także Gedrojc (31), który tłumaczył to zjawisko teorią antagonizmu jonów. Według niego wprowadzenie do kwaśnej gleby większej ilości wapnia narusza w roztworze glebowym równowagę między jonami Ca i Mg. Również i inni badacze (57) twierdzą, że przy wapnowaniu rośliny cierpią z powodu niekorzystnego stosunku Ca do Mg. Jednak badania Katałymowa (63), a także Tałybły (150) nie potwierdziły tego. Mianowicie dodatek do przewapnowanej gleby soli magnezowej nie usuwał, jakby należało oczekiwać, szkodliwego działania wapnowania. Poza tym wapnowanie gleb dolomitem, tj. nawozem zawierającym Ca i Mg, także często powoduje zniżki plonów. Niektórzy badacze widzą przyczynę szkodliwego działania wapnowania w naruszeniu równowagi między jonami Ca i K lub między Ca, Fe i P.

Ehrenberg w swej pracy „Kalk - Kaligesetz" twierdzi, że nawożeniem solami potasowymi można zapobiec złym skutkom wapnowania.

W chwili obecnej fakty ujemnego działania wapnowania znajdują nieco inne tłumaczenie. W odnośnej literaturze z ostatnich czasów mamy dużo prac, autorzy których dowodzą, że na wapnowanych glebach rośliny cierpią z powodu braku mikroelementów. Wprowadzenie do gleby niektórych z nich usuwa złe skutki wapnowania. Szczególnie dobrze działa nawożenie borem (1, 15, 30, 77, 111, 150, 161, 166). Drugie miejsce zajmuje nawożenie manganem (35, 36, 95, 137). Jedni badacze przypuszczają, że w glebach wapnowanych przyswajalne związki boru przechodzą w nierozpuszczalne borany wapnia (30), drudzy zaś widzą przyczynę braku boru w unieruchomieniu go przez obfitą mikroflorę gleb wapnowanych (1). Co się tyczy manganu, to stwierdzono, że wapnowanie zmniejsza ilość łatwo rozpuszczalnego i wymiennego manganu (35, 36, 109, 137). Brak manganu zwykle przejawia się w chlorozie roślin, która ustępuje przy nawożeniu $MnSO_4$ lub nawet przy zroszeniu liści roztworem tej soli (35, 95). Są także badania, wyniki których świadczą o tym, że rośliny na glebach wapnowanych nie mają dostatecznych ilości przyswajalnego fosforu i nawożenie rozpuszczalnymi związkami fosforu

naprawia szkody wapnowania (123). Midgley (101) sądzi, że złym skutkom wapnowania można zapobiec stosując nawozy organiczne. Ostatnio wyszła praca Pejwe (118), który daje zupełnie inne wyjaśnienie tego zjawiska. Między uprawnymi roślinami specjalnie wrażliwy na nadmierne wapnowanie jest len. Nawożenie borem zazwyczaj podnosi plon lnu na glebach wapnowanych. Otóż Pejwe we wstępie swojej pracy podaje, że choroba lnu na glebach wapnowanych jest spowodowana nie brakiem boru, a specjalnymi bakteriami (bakterie te wykryła i opisała Berezowa). Nawożenie borem zmienia w glebie przede wszystkim kierunek procesów mikrobiologicznych; następuje przewaga procesów utleniania, wracają normalne procesy syntezy w roślinie i bakterioza lnu ustępuje. W badaniach swoich Pejwe stwierdził, że bakteriozę lnu można usunąć nie tylko przez nawożenie borem, lecz również przez należyte dobranie nawozów mineralnych lub organicznych oraz właściwą uprawę gleby. Przypuszcza on, że i wrażliwość innych roślin na wapnowanie tak samo jest spowodowana rozwojem jakichś nieznanych bakterii.

Formy nawozów wapniowych

Za podstawowe nawozy wapniowe należy uważać: wapno palone (CaO) i wapniak ($CaCO_3$). Inne nawozy wapniowe, jako to margiel, wapno łąkowe i różne odpadki przemysłowe, mają znaczenie raczej lokalne. Z licznych badań nad wartością nawozową różnych związków wapniowych wynika, że najaktywniejszym nawozem jest wapno palone. (23, 24, 28, 164). Energia działania tego nawozu jest tak gwałtowna, że może to przedstawiać pewne niebezpieczeństwo przy wapnowaniu gleb piaszczystych o słabych własnościach buforowych. Natomiast przy stosowaniu na glebach cięższych gliniastych wapno palone ma przewagę nad innymi nawozami.

Wapno palone w glebie szybko przechodzi w wodorotlenek, a następnie stopniowo w węglan i dwuwęglan. Przejście to związane jest z wydzieleniem znacznych ilości ciepła oraz ze zwiększeniem objętości. Wywiera to niezmiernie dodatni wpływ na fizykalne własności gleb zlewnych. Co się tyczy węglanu wapnia, to energia jego działania zależy od wielu czynników; przede wszystkim od stopnia zmielenia, wielkości dawki, właściwości gleby i rośliny uprawnej itd. Z odnośnych prac zasługują na uwagę wyczerpujące badania Pierre (122). Porównując neutralizujące działanie kilku nawozów wapniowych (strącony węglan wapnia, wapniak, muszle ostryg, szlaki) o różnym stopniu zmielenia na glebach o różnej kwasowości Pierre stwierdził, że najszybciej i najpełniej reaguje z glebą nawóz drobno zmielony.

Neutralizujące działanie grubo zmielonego nawozu po upływie roku wynosiło tylko 20% działania tegoż nawozu drobno zmielonego. Działanie nawozu grubo ziarnistego wzrastało wraz z upływem czasu od chwili wapnowania. Szybkość działania tegoż nawozu w dużej

mierze zależała od odczynu gleby; w glebie silnie kwaśnej nawóz grubo ziarnisty reagował prędzej niż w glebie słabo kwaśnej. Do takich samych wniosków doszli inni badacze (133).

W amerykańskiej literaturze rolniczej z ostatnich czasów ukazało się sporo prac, wyniki których świadczą o nader korzystnym działaniu małych dawek drobno zmielonego wapniaku zastosowanego rzędowo, zwykle wraz z nasionami motylkowych (5, 7, 43, 52, 72, 73, 74, 99). Wapnowanie małymi ilościami nawozu znacznie obniża koszty zabiegu nie wpływając zarazem na wysokość plonu. Albrecht i Poirot (7) podają, że działanie 300 funt. drobno zmielonego węglanu wapnia, zastosowanego rzędowo nie ustępuje w działaniu 5000 funtom węglanu wapnia grubo ziarnistego i zastosowanego rzutowo. Podobne wyniki otrzymano w innych badaniach (7, 99). Klingebiel w szeregu swoich prac (72, 73, 74) stwierdził, że jakkolwiek przy rzędowym stosowaniu małych dawek drobno mielonego wapniaka otrzymuje się wysokie plony motylkowych, jednak większe plony azotu dają rośliny z pól wapnowanych rzutowo dużymi ilościami tego nawozu. Poza tym będą nas interesować badania nad wartością nawozową wapniaków z dużą domieszką węglanu magnezu (22, 32, 100, 102, 110, 150). Z badań w tej kwestii chyba najliczniejszymi są badania Gedrojca (32). Autor ten na podstawie wieloletnich doświadczeń wazonowych przychodzi do wniosku, że dolomity a także wapniaki dolomityzowane nie ustępują w działaniu wapniakom bez domieszki magnezu, a czasem nawet przewyższają je. Gedrojc tłumaczy to tym, że stosowanie czystego węglanu wapnia na glebach kwaśnych o małej zawartości wymiennego magnezu może spowodować niekorzystny dla roślin stosunek jonów Ca do jonów Mg. Według tego autora stosowanie wapniaków z domieszką magnezu zabezpiecza przed szkodliwością nadmiernego wapnowania.

Z innych nawozów wapniowych poza marglem i błotem defekacyjnym pewne praktyczne znaczenie może mieć żużel wielkopiecowy zawierający do 40% CaO w postaci krzemianów. Według dawniejszych, a także nowszych badań (41, 61, 62) nawóz ten nie ustępuje w działaniu innym nawozom wapniowym, a czasem nawet je przewyższa. Szczegółowe badania nad wartością nawozową żużla wielkopiecowego przeprowadza obecnie M. Górski. Co się tyczy badań porównawczych nad działaniem różnych nawozów wapniowych, to bardzo często badacze (22, 24, 102, 114) na podstawie wieloletnich doświadczeń wypowiadają twierdzenie, że różnice w działaniu poszczególnych nawozów maleją z upływem czasu. Ponieważ wapnowanie jest zabiegiem obliczonym na dłuższy czas, to według tych autorów różne nawozy wapniowe mają zbliżone wartości praktyczne.

Metody oznaczania potrzeby wapnowania

Głównym celem wapnowania jest neutralizacja nadmiernej kwasoty glebowej. Należy zaznaczyć, że kwaśne gleby zawierają w roz-

tworze glebowym zazwyczaj bardzo małe ilości wolnych kwasów lub kwaśnych soli, mimo to, aby otrzymać odczyn zbliżony do obojętnego musimy wprowadzić do gleby olbrzymie ilości nawozu wapniowego. Badania wielu uczonych, a przede wszystkim Gedrojca (31, 32), wykazały, że kompleks sorbcyjny gleb kwaśnych zawiera duże ilości zasorbowanego wodoru. Wodór ten, pomimo że jest w wodzie nierozpuszczalny, może wchodzić w reakcję z solami obojętnymi roztworu glebowego, przy czym jako produkt reakcji powstaje wolny kwas. Kwasota ta, zwana wymienną, szkodliwie oddziaływa na rozwój roślin. Gedrojć podaje, że dla zneutralizowania wolnych kwasów zawartych w 100 g kwaśnej gleby wystarczy kilka setnych lub nawet tysięcznych grama CaO, natomiast dla wyparcia zasorbowanego wodoru należy użyć CaO w ilości 1 g. Widzimy więc, że przy wapnowaniu musimy dać nawozu wapniowego w ilości wystarczającej dla zneutralizowania wolnego i zasorbowanego wodoru. Ustalenie odpowiedniej dawki nawozu wapniowego ma wielkie znaczenie w praktyce rolniczej, gdyż zarówno nadmierne jak i niedostateczne wapnowanie może przynieść szkody. Stąd też pochodzi wielka ilość metod oznaczania potrzeb wapnowania. Przy porównaniu tych metod otrzymuje się bardzo rozbieżne wyniki, gdyż metody te są oparte na różnych zasadach. Naogół da się je podzielić na trzy grupy:

1) Metody oparte na oznaczaniu kwasoty wymiennej;

2) Metody oparte na oznaczaniu kwasoty hydrolitycznej;

3) Metody oparte na oznaczaniu krzywej miareczkowania zawiesiny glebowej.

1) Kwasotę wymienną najczęścicj oznacza się przez traktowanie gleby roztworem soli obojętnej. Powyższe metody dają dobre wyniki przy oznaczaniu potrzeb wapnowania gleb piaszczystych.

2) Kwasotę hydrolityczną oznacza się zwykle przez traktowanie gleby roztworem soli hydrolizującej. Ilości nawozu wapniowego obliczone na podstawie kwasoty hydrolitycznej są bardziej zbliżone do wartości praktycznych, niż ilości obliczone z oznaczenia kwasoty wymiennej. Jednak na czołowym miejscu należy postawić metody 3-ej grupy. Krzywe miareczkowania zawiesiny glebowej dają pewniejsze wskazówki co do właściwości gleby i jej potrzeby wapnowania. Niestety metody krzywych miareczkowania są skomplikowane i nie mają większego rozpowszechnienia. Obecnie istnieje dużo modyfikacji wymienionych metod i są dążenia do upraszczania ich i przystosowania do laboratoriów podręcznych (16, 78).

Słabą stroną laboratoryjnych metod ilościowego oznaczania potrzeb wapnowania jest niezbędność używania pewnych współczynników, aby wartości otrzymane w laboratorium przenieść w warunki polowe. Niezbędność używania współczynnika pochodzi stąd, że przy wapnowaniu w warunkach polowych wchodzi w grę dużo czynników zmiennych i trudnych do ustalenia, jak niemożność dobrego wymiesza-

nia nawozu, wymywanie Ca do warstw głębszych, pobieranie Ca przez rośliny itd. Przez porównanie wyników laboratoryjnych z wynikami doświadczeń polowych otrzymuje się współczynnik dostosowany do poszczególnych metod oznaczania potrzeb wapnowania.

Ciekawe badania przeprowadził Morgan (103). Na podstawie analizy kilkuset próbek gleby autor ustalił korelację między kwasotą czynną a potrzebą wapnowania. Jednak korelacja ta istnieje tylko w glebach należących do tej samej grupy tj. w glebach o zbliżonym składzie mechanicznym i jednakowej zawartości próchnicy. Morgan sądzi, że dla każdej grupy gleb można ułożyć tablicę dawek nawozu wapniowego. Przy ustalaniu dawki wapna według tych tablic wystarczy znać grupę, do której należy dana gleba i odczyn tej gleby.

SPIS LITERATURY.

1. Abaturowa E. O priczynach otricatielnogo diejstwija wysokich doz izwiesti na kisłych poczwach. Chim. Soc. Zieml. 1936 z. 5, 40.
2. Abel F. and Magistad O. Conversion of soil potash from the non — replaceable to the replaceable form. Jour. of Amer. Soc. Agr. 27, 1935, 437.
3. Abolina G. Wlijanije sowmiestnogo wniesienija w podzol. poczwu razlicznych doz izwiesti i kalija na razwitije jaczmienia i sostaw poczw. kompleksa. Chim. Soc. Zieml. 1935, z. 8, 23.
4. Alamowski N. Uproszczenyj sposob opredielenija doz izwiesti po metodu kriwych titrowanja poczw. suspen. Chim. Soc. Zieml. 1936, z. 4, 105.
5. Albrecht W. Drilling fine limestone for legumes. Missouri Agr. Exp. Stat. Bul. 367, 1936, 20.
6. Albrecht W. and Davis F. Relation of calcium to the nodulation of soybeans on acid and neutral soils. Soil Sc. 28, 1929, 261.
7. Albrecht W. and Poirot E. Fractional neutralization of soil acidity for the establishment of clover. Jour. of Amer. Soc. Agr. 22. 1930, 649.
8. Albrecht W. and Horner G. Nitrogen fixation in soybeans as influenced by exchangeable calcium. 3 Intern. Cong. Soil. Sci. Oxford 1935, 140.
9. Askinazi D. Opredielenije potrebnosti poczw w izwiesti. Metody uczeta jemkosti pogłoszczenija i kisłotnosti poczw. Selkolchogiz 1931.
10. Askinazi D. i Jarusow S. Kisłotność poczw w swiazi z razłożenijem w nich izwiesti i fosforita. Iz. Rezul. Weg. Opyt. i Labor. Rabot. 15, 1927 — 28, 371.
11. Askinazi D. i Jarusow S. Izwiestkowanije kak faktor mobilizacji fosfornoj kisłoty w podzol. poczwie. Trudy N. J. U. 1928 wyp. 57.
12. Benne E. Perkins A. and King H. The effect of calcium ions and reaction upon the solubility of phosphorus. Soil. Sc. 42. 1936, 29.
13. Blair A. and Prince A. The influence of lime on the reaction of subsoils. Jour. Agr. Sc. (U. S.) 48, 1934, 469.
14. Blanck E. Themlitz R. u. Schorstein H. Über die düngende Wirkung natürlich vorkommender Kalk- und Magnesiakarbonate sowie Silikate ein Beitrag zur Grundlage der Kalk- und Magnesia - Düngung. Jour. f. Landwirtsch. 86, 1938, 49.
15. Bobko E. i Syworotkin G. K woprosu o wlijanii bora na rost rastenij na izwiestkowanych poczw. Chim. Soc. Zieml. 1935 z. 8, 17.
16. Bray R. and De Turk E. Field method for lime requirement of soils. Soil Sc. 32, 1931, 329.
17. Brown B. and Munsell R. Soil reactions at various depths as influenced by time since application placement and amount limestone. Soil. Sc. Soc. Amer. Proc. 1936, 271.
18. Burk D. Lineaweaver H. and Horner C. The specific influence of acidity on the mechanism of fixation nitrogen by Azotobacter. Jour. Bact. 27, 1934, 325.

19. Clark N. and Collins E. Equilibrium between soil and electrolytes and its influence upon some lime requirement methods. Soil Sc. 29, 1930, 417.
20. Cook R. Divergent influence of degree of base saturation of soils on the availability of native, soluble and rock phosphates. Jour. of Amer. Soc. Agr. 27, 1935, 297.
21. Dean H. The effects of liming on the liberation of potassium in some Jowa soils. Jowa Stat. Res. Bul. 197, 1936. 185.
22. Dean H. and Walker R. Some bacteriological and chemical effects of calcium and magnesium limestones on certain acid Jowa soils. Jowa Stat. Res. Bul. 195, 1936. 153.
23. Dix W. Vergleichende Düngungsversuche mit verschiedenen Kalkformen. Land. Versuch. St. 117, 1935, 91.
24. Dorsey H. Some effects of limestone and hydrated lime on the bio — chemical activities in acid soils. Comm. (Storrs) Agr. Exp. Stat. Bul. 141, 1926. 115.
25. Drużynin D. Ob usłowii diejstwija kalijnych udobr. na podzol. poczw. Iz. Rez. Weg. Opyt. i Lab. Rabot. 15, 1927-28, 273.
26. Drużynin D. Ob usłowijach diejstw. izwiesti i miner. udobrenij na silno zabołocz. i torfian. kisłych poczw. Iz. Weg. Opyt. i Lab. Rabot. 1935, 62.
27. Ellet W. and Hill H. The effects of certain lime materials on the leachings from Frederick silt loam soil. Virginia Stat. Tech. Bul. 61, 1937, 19.
28. Engels O. Nach welchen Richtlinien sind die verschiedenen Kalkdüngung zu bewerten und zu verwenden. Zentralb. f. d. Kunstdünger - Industr. 23, 1931.
29. Ewsiejew I. O miestie wniesienija izwiesti w lnianom siewooborotie. Chim. Soc. Zieml. 1937 z. 3, 31.
30. Gamkrelidze I. Potrebnost w borie izwiestkowanych podzoł. Chim. Soc. Zieml. 1934 Z. 10. 50.
31. Gedrojc K. Poczwienn. pogłoszcz. kompl. rastenije, udobrenije i meljoracja. Chim. Soc. Zieml. 1932 z. I.
32. Gedrojc K. Poczw. pogłoszcz. kompleks, rastenije i udobren. Selchozgiz 1935 Leningrad — Moskwa.
33. Gehring A. Über das Kalkbedürfnis des Bodens. Biedermanns. Zentralbl. f. Agr. Chem. 1931.
34. Gerdum E. Neuzeitliche Aufgaben der Kalkdüngung. Zentralbl. f. d. Künstdüng. — Ind. 12 1933.
35. Gilbert B. and Mc-Lean F. A deficiency desease: the lack of available manganese in a lime induced chlorosis. Soil Sc. 26, 1928, 27.
36. Gilligan G. The effect of fertilizers and liming upon the electrodialyzable manganese of sassafras silt loam. Soil Sc. 41, 1936, 203.
37. Gilligan G. The effect of fertilizers and cropping upon the nature and amount of electrodialysable bases in the soli with particular reference to potassium. Delaware Stat. Bul. 200, 1936, 14.
38. Gilligan G. The effect of fertilizers and lime upon the electrodialyzable and exchangeable potash. Jour. Agr. Res. 53, 1936, 61.
39. Godlin M. i Stockij A. Opyt lessowanija opodzolennych poczw. Chim. Soc. Zieml. 1938, z. 2, 92.
40. Gołubiew B. Petersburgskij A. Ulakow M. i Sztatnow W. Swojstwa poczw. i otnoszenije rastenij k reakcji sredy. Iz. Rez. Weg. Opyt. i Labor. Rabot XVI 1935, 420.
41. Górski M. i Kotar M. Żużel wielkopiecowy jako nawóz. Przegl. Dośw. Roln. 1, 1938, 21.
42. Graul E. and Fred E. The value of lime and inoculation for alfalfa and clover on acid soils. Wis. Agr. Exp. Stat. Res. Bul. 54, 1922.
43. Greiner L. Walker R. and Brown P. A greenhouse stude of the effects of fine limestone applied in the row with legume seed on acid soils. Jour. Amer. Soc. Agr. 29, 1937, 157.

44. Grzymała J. Działanie różnych nawozów azotowych w zależności od odczynu gleby. Upr. Rośl. i Nawoż. 1934, 175.
45. Haenseler G. and Moyer T. Effect of calcium cyanamide on the soil microflora with special reference to certain plant parasites. Soil Sc. 43, 1937, 133.
46. Hardy F. and Lewis A. A rapid electrometric method for measuring lime requirement of soils. Jour. Agr. Sc. 19, 1929, 17.
47. Harris H. Effect of lime on the availability and the fixation of potash in soils. Soil Sc. 44, 1937, 265.
48. Heck A. Effect of the degree of base saturation of a soil on its capacity to fix, phosphor, in dificultly avail. form. Soil Sc. 38, 1934, 463.
49. Hibbard P. Factor influencing phosphate fixation in soils. Soil Sc. 39, 1935, 337.
50. Higby W. Lysimeter studies. Soil Sc. 24, 1927, 51.
51. Jarusow S. i Cejtlin J. O priczynach mobilizacji fosfornoj kisłoty pri izwiestkowanii podzolist. poczw. Chim. Soc. Zieml. 1935, z. 5, 28.
52. Jarusow S. i Mamina M. O miestnom wniesienii niebolszych doz izwiestii. Chim. Soc. Zieml. 1938, z. 5, 56.
53. Jarusow S. i Murawlewa A. O metodikie opredielenija gidrolitioz. kisłotnosti poczw. Chim. Soc. Zieml. 1932, z. 6, 28.
54. Jeffries C. and White J. The value of blast furnace slag as a source of agricultural lime. Pensylvania Sta. Bul. 258, 1930, 18.
55. Jenny H. and Shade E. The potassium — lime problem in soils. Jour. of Amer. Soc. Agr. 26, 1933, 162.
56. Ilmieniew S. Wlijanije kultury owsa, nawoza i izwiestii na agregatnyj sostaw poczwy. Chim. Soc. Zieml. 1935 z. 11—12, 153.
57. Joffe I. Dostupnost rasten. poczwienn. obmiennych katjonow. Chim. Soc. Zieml. 1936 z. 5, 50.
58. Joffe A. Rol izwiestii na podzolist. poczwach pri wwedienii Al i H. Isledowanija po wopros. płodor. poczw. i udobrenij XVIII 1938, 75.
59. Joffe I. and Mc Lean H. Colloidal behavior of soils and soil fertility. III cation replacement and saturation of soil with Ca. Soil Sc. 23, 1927, 127.
60. Kappen H. Die Bodenazidität. Berlin 1929, 1—363.
61. Kappen H. Zur Düngerwirkung der Hochofenschlacke. Zeit f. Pfl. D. u. B. 31, 1933, 224.
62. Kappen H. Ergebnisse von Felddüngungsversuchen mit Hochofenschlacke. Zeit. f. Pfl. D. u. B. B 13, 1934, 22.
63. Katałymow M. O priczynach wrednogo diejstwija piereizwiestkowanych kisłych poczw. Chim. Soc. Zieml. 1935, z 2, 42.
64. Kedrow - Zichman O. Rol izwiestkowanija w borbie za wysokije urożai socjalisticz. polej. Chim. Soc. Zieml 1936, z 1, 28.
65. Kedrow - Zichman O. O wlijanii izwiestii na proces mobilizacji fosfornoj kisłoty w poczwie. Naucz. Agronom. Zurnal 1928, 157.
66. Kedrow - Zichman O. i Winogradow W. Primienienije izwiestkowych tufow. Chim. Soc. Zieml. 1935 z. 1, 41.
67. Kedrowa - Zichman O. Wlijanije mineralnych udobrenij na urożaj, chimicz. sostaw i kaczestwo tomatow. Iz. Rez. Weg. Opyt. i Labor. Rabot 1935, 408.
68. Kelley W. The agronomic importance of calcium. Soil Sc. 40, 1936, 103.
69. Kirsanow A. Rol fosfatow i izwiestii na podzolistych poczwach pri razlicznych koncentracjach H i Fe. Poczwowiedienije 1935 n. 4.
70. Kirsanow A. Materjały k nowoj postanowkie izwiestkow. Isledow. po woprosam płodor. poczw i udobrenij. XVIII 1938, 7.
71. Kirsanow A. i Kirsanowa E. Posledejstwija apatita i superfosfata pri wniesienii izwiesti i bez nieja. Isledow. po wopr. płodor. poczw. i udobren. XVIII 1938, 119.
72. Klingebiel A. and Brown P. Effect of applications of fine limestone I. The yield and nitrogen content of sweet clover and alfalfa grown on shelby loam and clinton silt loam. Jour. Am. Soc. Agr. 29, 1937, 944.

73. Klingebiel A. and Brown P. Effect of applications of fine limestone II. The yield and nitrogen content of alfalfa grown on tama silt loam from different areas. Jour. Am. Soc. Agr. 29, 1937, 978.
74. Klingebiel A. and Brown P. Effect of applications of fine limestone III. The yield and nitrogen content of inoculated and non — inoculat. alfalfa grown on shelby loam. Jour. Am. Soc. Agr. 30, 1938, 1.
75. Koperżynskij W. Izwiestkowanije sierych lesnych poczw. Chim. Soc. Zieml. 1936 z. 9, 106.
76. Koperżynskij W. i Michajłow M. Raspredielenije izwiestii w poczwie pri izwiestkowaniu ługa. Chim. Soc. Zieml. 1937, z. 3, 7.
77. Kostiuczenko A. Wlijanije władności poczwy i bora na efektywnost izwiestkowanija. Chim. Soc. Zieml. 1938 z. 2, 82.
78. Krumins K. Feldmethoden zur Bestimmung des Reaktionszustandes und des Kalkbedarfs. Zeitsch. f. Pflanz. u. Bod. T. A. 28, 1933, 206.
79. Kühn S. Note on the relation between lime content and pH values of soils. Soil Sc. 39, 1935, 167.
80. Lambin A. Pri kakich usłowijach diejstwije fosforita na razwitije rasten. w kisłych poczwach jawlajetsia najłuczszym. Iz. Rez. Weg. Opyt. i Lab. Rabot. 1927 — 28, 405.
81. Lemmermann O. und Behrens W. Versucho über die Wirkung vom Kalkstickstoff auf Saüren und gekalkten Boden. Zeitsch. f. Pf. D. und B. TB 13, 1934, 97.
82. Lemmermann O. und Behrens W. Über den Einfluss der Düngung auf die Durch lässigkeit des Bodens. Zeitsch. f. Pf. D. u. B. A. 37, 1935, 174.
83. Lipman J. Blair A and Prince A. The influence of lime on the recovery of total nitrogen in field crops. Soil Sc. 32, 1931, 217.
84. Mac Intire W. Outgo of calcium, magnesium, nitrates and sulfates from high calcic and high magnesic limes incorpor. in two soil zones. Soil Sc. 23, 1927, 175.
85. Mac Intire W. The fate of fractional incorporations of burnt lime in two soil zones. Soil Sc. 24, 1927, 475.
86. Mac Intire W. and Sanders K. The relation between the absorbed and the exchangeable calcium and magnesium content of a soil four years after additions. Soil Sc. 28, 1929, 289.
87. Mac Intire W. and Sanders K. The fixation of the potash of a green manure by liming materials. Soil Sc. 29, 1930, 109.
88. Mac Intire W. Shaw W. and Sanders K. The influence of liming on the availability of soil potash. Jour. Amer. Soc. Agr. 19, 1927, 483.
89. Mac Intire W. Shaw W. and Young J. The Oxidation of pyrite and sulfur as influenced by lime and magnesia, a 12 year lysimeter study. Soil Sc. 30, 1930, 443.
90. Mac Intire W. Shaw W. and Young J. The repressive effect of lime and magnesia upon soil and subsoil potash. Jour. Agr. Sc. 20, 1930, 499.
91. Mac Intire W. Shaw W. and Sanders K. The availability of hydrated lime, limestone and dolomite of two degrees of finess with supplement of red clover hay as measured by lysimeter leaching. Jour. Amer. Soc. Agr. 25, 1933, 285.
92. Mac Jntire W. Shaw W. Young J. and Robinson B. The effects od 12 years residues of lime and magnesia upon the outgo of subsequent additions of potash. Jour. Am. Soc. Agr. 28, 1936, 202.
93. Maksimow A. Kompleks sorbcyjny i nawożenie mineralne. Upr. Rośl. i Nawoż. 1935, 55
94. Maksimow A. Sorbcja i kwasowość gleb. Warszawa 1937.
95. Mann H. Availability of manganese and of iron as affected by applications of calcium and magnesium carbonates to the soil. Soil Sc. 30, 1930, 117.
96. Martin W. and Brown P. Factors influencing the occurence of Azotobacter in Jowa soils. Soil Sc. 45, 1938, 455.

97. Mattson S. The $CaCO_3$ soil equilibrium and the lime requirement. Soil Sc. 25, 1928, 429.
98. Mc Cool M. Methods of applying lime. Jour. Amer. Soc. Agr. 19, 1927, 198.
99. Mc Cool M. The use small amounts of lime in the row. Jour. Am. Soc. Agr. 22, 1930, 530.
100. Metzger W. The rates of reaction with acid soils of finely divided soil liming materials. Jour. Amer. Soc. Agr. 25, 1933, 377.
101. Midgley A. Overliming acid soils. Jour. Amer. Soc. Agr. 24, 1932, 822.
102. Midgley A. and Weiser V. Need and use of lime on Vermont soils. Vermont Stat. Bul. 371, 1934, 32.
103. Morgan M. Factors affecting the estimation of lime requirement from pH values. Soil Sc. 29, 1930, 163.
104. Morgan M. Anderson P. and Dorsey H. Soil reaction and liming as a factors in tobacco production in Connecticut. Connect. Agr. Exp. Stat. Bul. 306, 1929, 769.
105. Myers H. and Metzger W. The influence of superphosphate and light lime applications alone and in combination on the composition of sweet clover. Jour. Amer. Soc. Agr. 28, 1936, 976.
106. Müller J. The influence of organic matter and lime on soil moisture and on the percentage of carbon and nitrogen in field soils. Soil Sc. 27, 1929, 137.
107. Naftel J. Soil liming investigations I. the calcium carbonate equilibration method of liming soils for fertility investigations. Jour. Am. Soc. Agr. 28, 1936, 609.
108. Naftel J. II The influence of lime on the sorption and dietribution of phosphorus in aquecus and soil colloidal systems. Jour. Amer. Soc. Agr. 28, 1936, 740.
109. Naftel J. III The influence of calcium and magnesium carbonates on certain chemical changes of soils. Jour. Amer. Soc. Agr. 29, 1937, 526.
110. Naftel J. IV The influence of lime on yields and the chemical composition of plants. Jour. Amer. Soc. Agr. 29, 1937, 537.
111. Naftel J. V The relation of boron deficiency to over liming injury. Jour. Amer. Soc. Agr. 29, 1397, 761.
112. Nehring K. und Keller A. Über den Einfluss der Reaction auf die Phosphorsäureaufnahme aus verschiedenen Phosphatdüngemitteln. Zeit. f. Pfl. D. u. B. B. 11, 1932, 257.
113. Nelson P. Lime penetration resulting from surface application to pasture land. Soil Sc. 27, 1929, 143.
114. Odland T. and Knoblauch H. A 25 year field comparison of high magnesium and high calcium limes. Jour. Amer. Soc. Agr. 27, 1935, 216.
115. Parker F. The determination of exchangeablo hydrogen in soils. Jour. Amer. Soc. Agr. 21, 1929, 1030.
116. Peech M. and Bradfield R. The effect of lime and neutral calcium salts upon the solubility of soil potassium. Amer. Soil Survey Assoc. Bul. 15, 1934, 101.
117. Peele T. The effect of calcium on the erodibility of soils. Soil. Sc. Soc. Amer. Proc. 1. 1936, 47.
118. Pejwe Ja. Rol bora w simbiotropizmie lna i prakticzeskije woprosy primienienija bornych udobrenij. Chim. Soc. Zieml. 1938 z. 4, 55.
119. Percival G. The determination of lime requirement by the direct addition of calcium carbonate. Soil. Sc. 32, 1931, 459.
120. Pewsner R. Kalk als Grunddüngung für Mineraldüngemittel. Zeitsch. f. Pfl. D. u. Bod. B 12, 1933, 385.
121. Pierre W. Nitrogenous fertilizers and soil acidity II. The use of fertilizer combinations, lime and basig slag in correcting the acidity formed by various nitrogenous fertilizers. Jour. Am. Soc. Agr. 20, 1928, 270.
122. Pierre W. Neutralizing values and rates of reaction with acid soils of different grades and kinds of liming materials. Soil Sc. 29, 1930, 137.

123. Pierre W. and Browning G. The temporary injurious effect of excessive liming of acid soils and its relation to the phosphate nutrition of plants. Jour. Am. Soc. Agr. 27, 1935, 742.

124. Pierre W. and Robinson R. The calcium and phosphorus content of pasture herbage and of various pasture species as affected by fertilization and liming. Jour. Am. Soc. Agr. 29, 1937, 477.

125. Pierre W. and Worley S. The buffer method and the determination of exchan geable hydrogen for estimating the amount of lime required to bring soils to definite p H values. Soil Sc. 26, 1928, 363.

126. Prince A. and Toth S. Studies on the behavior of manganese in soils. Soil Sc. 46, 1938, 83.

127. Puri A. A simple method of finding the lime status and lime requirement of soils based on reaction with $Ca\ CO_3$. Soil Sc. 41, 1936, 361.

128. Puri A. and Anand B. An electrometric - titration method of finding the pH value and lime requirement of soils. Soil Sc. 37, 1934, 49.

129. Ravikovitch S. Exchangeable cations and lime requirement in differently fertilized soils. Soil Sc. 30, 1930, 79.

130. Ravikovitch S. Anion exchange. II liberation of the hposphoric acid ions absorbed by soils. Soil Sc. 38, 1934, 279.

131. Remezow N. Poczwa i udobrenije I. Dinamika poczwiennych procesow w opytach z izwiestkowanijem. Trudy Naucz. Inst. Udob. 1930 wyp. 65.

132. Remezow N. i Izmajłowicz O. Wlijanije izwiestkowanija na strukturu podzolist. poczwy. Trudy Naucz. Instr. Udobr. 1930 wyp. 77, 64.

132b. Remezow N. i Szczerba S. Teorja i praktika izwestkowanija poczw. Moskwa 1938.

133. Rost C. and Fieger E. Effect of different kinds and amounts of liming materials upon the hydrogen ion concentration of the soil. Proc. First Intern. Soil Sc. Cong. 1927, 45.

134. Salter R. and Barnes E. The efficiency of soil and fertilizer phosphorus as affected by soil reaction. Ohio Stat. Bul. 553, 1935, 49.

135. Scanlan R. Calcium as factor in soybean inoculation. Soil Sc. 25, 1928, 313.

136. Scholz W. Weitere Versuche über die Kalkempfindlichkeit des Leins. Bodenk. u. Pflanz. 2, 1937, 230.

137. Schollenberger C. and Dreibelbis F. Effect of cropping with various fertilizers, manure and lime treatments upon the exchangeable bases of plot soils. Soil Sc. 29, 1930, 371.

138. Sergiewskij S. O wlijaniu izwiesti na płodorod. czernozioma. Udobrenije i Urożaj. 1931, 6. 547.

139. Sewell M. and Latshaw W. The effect of lime, superphosphate and potash on reaction of soil and growth and composition of alfalfa. Jour. Amer. Soc. Agr. 23, 1931, 799.

140. Shedd O. Oxidation of sulfur in limed and unlimed soils. Soil Sc. 26, 1928, 93.

141. Siebecke F. Bodenphysikalische Untersuchungen über den Einfluss von Bodenbearbeitung und Düngung auf den Zustand des Dahlemer Bodens. Landw. Jahrb. 1934, 610.

142. Simon R. The effect of phosphate and lime upon the rate curve of solubility of phosphorus from a wooster silt loam soil. Soil Sc. 29, 1930, 71.

143. Smolik L. Vliv vápneni na obsah lekceji pristapnego drasia v pudach. Vest. csl. Akad. Zeml. Rocnik X, 1934, 690.

144. Sokołow A. Powyszenije urożaja siemian bobowych traw wniesienijem izwiesti i bora. Siemienowodstwo 1937, 57.

145. Sokołow A. Diejstwije chloridow na len i konoplu w zawisimosti ot wremieni wnieszenija udobren. i izwiestkowanija poczw. Trudy Naucz. Inst. po Udobr. 1938, wyp 136, 55.

146. Stephenson R. Crop response to lime on acid soils. Soil Sc. 26, 1928, 423.

147. Street O. Nitrate nitrogen and soil acidity production by nitrogenous fertilizers II. Effect of liming. Connecticut Stat. Bul. 410, 1938, 360.

148. Szełoumowa A. i Protodjakonow O. Rol azotobaktera w azotnym pitanii wyższych rastenij. Trudy Instyt. S. Ch. Mikrobiologji 4, 1930 i 5, 1933.
149. Tacke B. und Arnd Th. Die schädliche Bodenazidität und ihre Bestimmung. Zeitsch. f. Pflanz. D. u. B. A. 12, 1928, 362.
150. Tałybły G. Znaczenije mikroelementow i sootnoszenija Ca i Mg dla rosta rastenij na piereizwiestkowanych kisłych poczw. Chim. Soc. Zieml. 1935, z. 7, 41.
151. Teakle L. Phosphate in soil solution as affected by reaction and cation concentrations. Soil Sc. 25, 1928, 143.
152. Turk L. and Millar C. The effect of different plant materials, lime and fertilizers on the accumulation of soil organic matter. Jour Amer. Soc. Agr. 28, 1936, 310.
153. Turner P. The state of unsaturation of the soil in relation to its field behavior and lime requirement. Soil Sc. 30, 1930, 349.
154. Uhl F. und Bauer R. Über dreijährige Kalkdüngungsversuche auf sauren Wiesen. Bodenk. u. Pflanz. 2, 1937, 336.
155. Vageler P. und Woltersdorf J. Beiträge zur Frage des Basenaustausches und der Azidität. Zeitsch. f. Pflanz. D. u. B. A. 15. 1930, 329.
156. Vandecaveye S. and Anderson S. Longevity of Azotobacter in soils treated with lime and superphosphate. Jour. Amer. Soc. Agr. 26, 1934, 353.
157. Volk N. The fixation of potash in difficultly available form in soils. Soil Sc. 37, 1934, 267.
158. Walker R. and Brown P. Nitrification in the grundy silt loam as influenced by liming. Jour. Amer. Soc. Agr. 27, 1935, 356.
159. Walker R. and Brown P. The numbers of Rhizobium meliloti and Rhizobium trifolli in soils as influenced by soil management practices. Jour. Amer. Soc. Agr. 27, 1935, 289.
160. Walker R. Thorne D. and Brown P. The numbers of ammonia oxiding organisms in soils as influenced by soil management practices. Jour. Amer. Soc. Agr. 29, 1937, 854.
161. Warington K. Studies in the absorption of calcium from nutrient solutions with special reference to the presence or absence of borax. Ann. of. Botan. 48, 1934, 743.
162. Webb D. Jennings D. and Peterson J. The effect of replaceable bases on the physical properties of soils with special reference to the effect of replaceable calcium and sodium on index of friability. Soil Sc. 41, 1936, 13.
163. Weidemann A. Movement of lime in soils as determined by soil reaction. Michigan Stat. Quart. Bul. 18, 1936, 254.
164. White J. and Holben F. Residual effects of forty years continous manurial treatment. III Ultimate fate and some physical chemical effects of applied lime. Soil Sc. 22, 1926, 61.
165. White J. Holben F. and Jefries G. Influence of soil acidity upon the decomposition of organic matter in soils. Soil Sc. 37, 1934, 1.
166. Willis L. and Piland J. A responce of alfalfa to borax. Jour. Amer. Soc. Agr. 30, 1938, 63.
167. Wilson B. Exchangeable calcium and potassium in soils as affected by cropping and fertilization. Soil Sc. 29, 1930, 101.
168. Własowa W. Diejstwije izwiesti na kartofiel. Chim. Soc. Zieml. 1937, z. 3, 16.
169. Zacharowa T. Denitrifikacja w podzolistoj poczwie. Trudy Naucz. Inst. po Udobr. 1929, wyp. 60.
170. Zołotarewa E. Izuczenije kisłotnosti krasnoziemnopodzolistych poczw w swiazi z izwiestkowaniem. Chim. Soc. Zieml. 1935, z. 9—10, 16.

REFERATY

I. Fizjologia i chemia roślin.

1. WATSON D. J. and BAPTISTE E. C. D. *A comparative physiological study of sugar-beet and mangold with respect to growth and sugar accumulation. I. Growth analysis of the crop in the field.* [Porównawcze studia fizjologiczne nad wzrostem i gromadzeniem cukru buraków cukrowych i buraków mangold. I. Analiza wzrostu plonów w polu]. Annals of Botany New Series Vol. II., No 6, 1938.

Przeprowadzono studia nad wzrostem buraka cukrowego i buraka mangold, sianych w 6 terminach w dwutygodniowych odstępach czasu, w 1934 r. Próby brane były co dwa tygodnie począwszy od okresu po przerywce i oznaczono suchą substancję i wodę blaszki i ogonka liściowego jak i korzenia oraz powierzchnię blaszki liściowej. W dodatkowych seriach oznaczono stopień rozwojowy liści oraz okres ich obumierania.

Również określano zawartość cukru w całej roślinie; wyniki tych badań były przedmiotem osobnej publikacji.

Burak cukrowy osiągnął ostatecznie większą suchą masę, aniżeli burak mangold, przy czym różnica występowała głównie w liściach; suchej masy korzenia było w buraku cukrowym nieco mniej, aniżeli w buraku mangold. Większa zawartość cukru w korzeniach buraka cukrowego aniżeli w korzeniu buraka mangold może być przypisywana różnicy w transporcie węglowodanów; różnice między obu roślinami polegają także na intensywności w zużytkowaniu węglowodanów na cele wzrostu i w przeróbce ich na więcej skomplikowane związki. Wzrost suchej masy blaszek i ogonków liściowych wymaga dłuższego okresu dla buraka cukrowego aniżeli dla buraka mangold.

Szersza rozstawa roślin obniża suchą substancję korzenia we wszystkich próbkach siewu różnego terminu, ale przyczynia się do silniejszej rozbudowy liści, powodując wzrost suchej substancji blaszek i ogonków liściowych.

Zawartość wody w buraku mangold jest we wszystkich częściach rośliny wyższa, aniżeli w buraku cukrowym. Szersza rozstawa powoduje wzrost zawartości wody. W blaszkach liściowych, w mniejszym stopniu w ogonkach, występują wahania w zawartości wody w ciągu dnia, natomiast nie obserwowano ich w korzeniu. Wahania w zawartości wody we wszystkich częściach rośliny zależne były od opadów i od średniej zawartości wody w glebie.

Liczba liści na jednej roślinie była większa u buraka cukrowego aniżeli u buraka mangold z powodu nieco wyższej produkcji, jak i słabszej obumieralności. Szersza rozstawa spowodowała wzrost produkcji tak, że różnica w liczbie liści między obu burakami zmniejszała się w późniejszych siewach, ale liczba liści u rośliny nie wzrastała ani przy szerszej rozstawie, ani przy różnym czasie siewu. Działanie terminu siewu na wzrost suchej masy liścia objawiało się w wzroście indywidualnej wielkości liścia a nie w ilości liści. Wysokość produkcji liścia była w korelacji ze średnią temperaturą.

Niskie temperatury wywierają, zdaje się, działanie następcze dla wysokości produkcji liści w okresie następnym. Natomiast nie stwierdzono korelacji obumieralności liści z jakimkolwiek czynnikiem meteorologicznym.

Wahania w wielkości powierzchni liścia były podobne do wahań w suchej wadze liścia. Wpływ terminu siewu na powierzchnię blaszki liściowej był silniejszy, aniżeli na suchą wagę. Przy szerszej rozstawie większe liście mają większą powierzchnię w stosunku do suchej wagi, tzn. są cieńsze. Jest prawdopodobne, że wpływ różnego czasu siewu na wzrost liści jest określony przez towarzyszące czynniki.

„Względna wielkość wzrostu" jest nieco wyższa u buraka cukrowego, aniżeli u buraka mangold, zmniejsza się przez cały okres wzrostu i spada ewtl. do zera. Obserwowano to w przyroście wagi liścia i wielkości jednego liścia. Szersza rozstawa powoduje zwiększenie się względnej wielkości wzrostu we wczesnym okresie, i to ma znaczenie dla wysokości wagi liścia. Natomiast termin siewu jest bez znaczenia dla wielkości jednostki liścia. *B. N.*, Poznań.

2. WATSON D. J. and SELMAN I. W. *A comparative physiological study of sugar-beet and mangold with respect to growth and sugar accumulation. II. Changes in sugar content.* [Porównawcze studia fizologiczne nad wzrostem i gromadzeniem cukru buraków cukrowych i buraków mangold. II. Zmiany w zawartości cukru]. Annals of Botany New Series Vol. II, No 8, 1938, str. 827.

Podano obliczenia zawartości cukru trzcinowego i redukującego w czasie wzrostu w buraku cukrowym i w buraku mangold, wysianych w 6 terminach w 1934 r. Obliczono cukier na 100 g suchej substancji, jak i 100 g wody, w blaszce i ogonku liściowym oraz w korzeniu.

Burak cukrowy ma na ogół wyższą zawartość cukru trzcinowego i redukującego aniżeli mangold, wyjąwszy tylko to, że w blaszce liściowej obu roślin zawartość cukru trzcinowego była prawie jednakowa, jak i to, że w korzeniu ilość cukru redukującego była w buraku mangold wyższa. W ogólności zawartość cukru trzcinowego i redukującego wzrasta we wszystkich częściach rośliny równomiernie z czasem.

Zawartość cukru trzcinowego wzrasta w całej roślinie w kierunku od blaszki liściowej do korzenia. Zawartość cukru redukującego

jest wyższa w ogonku, wyższa w blaszce aniżeli w korzeniu. Fakty te nie wyjaśniają przyczyn translokacji, która odbywa się przeciw koncentracji cukru; spad koncentracji w kierunku ruchu może istnieje w tkance, jednak jest on zamaskowany analizami całej masy badanego organu. Dane analityczne nie wyjaśniają mechanizmu translokacji, obalają jednakże ten fałszywy pogląd, że cukier trzcinowy w liściu jest bezpośrednim produktem procesu fotosyntezy i że węglowodany są translokowane jako heksozy.

Nie ma wyraźnej różnicy w korzeniu buraka dla fazy wzrostu i fazy gromadzenia cukru; już bardzo młode korzenie odznaczają się wysoką zawartością cukru. Wzrost i gromadzenie się cukru odbywa się równomiernie.

We wszystkich próbkach stwierdzono wzrost zawartości cukru trzcinowego w blaszce liściowej między 10 godz. przed poł. a 4 godz po poł. Odpowiednie wahania w zawartości cukru redukującego były mniejsze i nie tak wyraźne. Średnie wahania w czasie dnia w ogonku liściowym były prawie te same, co w blaszce, lecz nie tak wyraźne. Natomiast nie było wahań w zawartości cukru w korzeniu w okresie dnia.

Szersza rozstawa roślin spowodowała wzrost w zawartości cukru redukującego i w słabszym rozmiarze cukru trzcinowego w blaszce liściowej. W podobny sposób także i gonki liściowe reagowały na szerszą rozstawę. Jednakże zawartość cukru trzcinowego w ogonku liściowym i korzeniu zawsze była deprymowana przez szerszą rozstawę roślin, natomiast zawartość cukru redukującego była w słabszym stopniu zmniejszona.

Wyniki te pozwalają przypuszczać, że wskutek szerszej rozstawy roślin wzrasta masa i waga liścia, co jest wywołane ograniczeniem ruchu węglowodanów więcej, aniżeli przez zwiększoną zdolność liścia do zużytkowania asymilatów we wzroście.

Szersza rozstawa roślin obniża cały plon cukru w korzeniu z 1 ara. *B. N.*, Poznań.

3. GAUTHERET R. et DELAPORTE R.: *Recherches statistique sur la survie des cellules de coiffe de Lupinus albus.* [Badania statystyczne nad żywotnością komórek czapeczki korzeniowej u Lupinus albus]. Comp. rend. hébd. d. Séa. d. l' Acad. d. Sc. Paris. T. 207, z. 7, 1938. S. 404—407.

Badania statystyczne nad śmiertelnością istot żyjących były przede wszystkim prowadzone wśród zwierząt, rośliny natomiast rzadko kiedy były brane pod uwagę, gdyż niezmiernie trudne jest ustalenie u nich właściwego momentu śmierci. Dla tego samego powodu mało posiadamy danych tyczących się śmiertelności komórek zwierzęcych i roślinnych. Jedyne prace, które są znane na ten temat, odnoszą się do organizmów jednokomórkowych, dla których zanik ruchu jest właściwym kryterium stwierdzenia ich śmierci.

Autorzy niniejszej publikacji zadali sobie trud przestudiowania objawów śmierci komórek, oddzielających się stopniowo od czapeczki korzeniowej u Lupinus albus, a których żywotność waha się od 2 do 100 dni.

Zbadanie ich mikroskopowe nie przedstawia żadnych trudności i bardzo łatwo jest odróżnić komórki żywe od martwych. Śmierć może nastąpić bądź przez naturalne ścięcie się (koagulację) cytoplazmy, bądź też przez przerwanie błonki komórkowej, co może być następstwem silnego ciśnienia osmotycznego. W środowisku pozbawionym cukru komórki nie rozrywają się i umierają przez naturalne ścięcie się cytoplazmy.

W celu przestudiowania śmiertelności komórek czapeczki korzeniowej autorzy spreparowali odpowiednie kultury, zawierające ogółem kilkaset elementów, oddzielających się w jednakowym czasie od wierzchołka korzeni. Komórki te były obserwowane systematycznie przez autorów przy pomocy mikroskopu w celu obliczenia ilości elementów żywych i martwych, pochodzących z czapeczki korzeniowej, bądź też jeszcze do niej przytwierdzonych.

Kultury te w czasie obserwacji były trzymane w ciemności w naczyniach o stałej temperaturze. Autorzy badali śmiertelność komórek w pożywce z cukru w ciągu 20 dni w temperaturze stałej 15° C oraz w pożywce mineralnej przy ciepłocie 20—22° C przez 25 dni, przy czym korzenie łubinu białego były obserwowane w tych środowiskach, bądź też po wyjęciu ich stamtąd.

Wyniki swych obliczeń autorzy przedstawiają graficznie, stwierdzając jednocześnie wybitny wzrost śmiertelności komórek, pochodzących z czapeczki korzeniowej już w pierwszych dniach doświadczenia.

Ilość komórek zmarłych na skutek rozerwania w pożywce z cukru okazała się ta sama, jak w pożywce mineralnej.

Doświadczenia autorów dowiodły, że w różnych warunkach doświadczenia śmiertelność komórek czapeczki korzeniowej u Lupinus albus może być podporządkowana prawu Galton - Mac Alister.

K. Moldenhawer, Poznań.

4. J. LOUNSKY et B. VANDERWALLE. *Effets de traitements á l'Oxyde d'Ethylène sur plantes d'Azalées.* [Wyniki traktowania azalij tlenkiem etylenu]. Bulletin de L'institut Agronomique et des Stations de Recherches de Gembloux. Tom VII, nr. 3, str. 269, r. 1938.

Wielka wartość owadobójcza tlenku etylenu skłoniła autorów do zbadania przydatności tego gazu do dezynfekcji bryłek ziemi, otaczających korzenie roślin ogrodowych, a w szczególności azalij. Pierwsze badania autorów potwierdziły toksyczne działanie tlenku etylenu na rośliny. Azalie, okadzane w próżni tlenkiem etylenu w dawce 50 gr na 1 m³, wykazały już po 2—3 dniach raptowne więdnięcie liści, połączone z brunatnieniem i zwijaniem się. Dalsze badania

przeprowadzili autorzy nad roślinami, których liście w czasie okadzania zanurzone były w wodzie dla uniknięcia bezpośredniego działania gazu. Azalie w ten sposób traktowane zachowywały przez długi czas swój normalny wygląd i dopiero w końcu 3—4 tygodnia występowały wyraźne objawy pogorszenia się, polegające na powolnie lecz stale postępującym usychaniu liści.

Dla sprecyzowania stopnia szkodliwości tlenku etylenu przeprowadzono badania nad odmianami azalij Benvenuto Cellini, Mme Petrick oraz nad młodymi pędami tych roślin. Stosowano dawki tlenku etylenu 10, 25, 50, 75 i 100 gr/m^3. Okadzanie przeprowadzono w częściowej próżni, w temperaturze 18—20^0 C. Wykonywano to albo w 1 metrowym autoklawie, albo w szklanych 10-litrowej pojemności kloszach.

Z wyników przeprowadzonych badań autorzy wnioskują, że tlenek etylenu okazał się silną trucizną dla roślin. Trujące swe działanie wykazał już przy zastosowaniu bardzo małych dawek i krótkiego czasu działania. Jednak „błyskawiczne" traktowanie tym gazem okazało się niewystarczające do wywołania objawów zatrucia. Stąd wynika, że potrzebny jest pewien minimalny okres czasu oddziaływania gazu na materię roślinną, by wystąpiło uszkodzenie.

Traktowanie krótko trwające lub użycie słabych koncentracji (10 gr/m^3) pozwoliły wyraźnie zaobserwować brunatnienie ogonka liściowego i częściowe uszkodzenie brzegu liścia, które przy silnym działaniu gazu, na skutek szybkiego uszkodzenia — nie dały się zauważyć. Uszkodzeniu ulega najpierw ogonek liściowy. Zjawisko to ma miejsce, zdaniem autorów, wskutek specjalnej przepuszczalności ogonka liściowego, co pociąga bardzo szybkie przenikanie gazu i gromadzenie się bardzo wielkiej ilości trucizny.

Tlenek etylenu działa trująco nie tylko na liście, lecz i na korzenie. Te objawy występują równocześnie przy działaniu na niechronione rośliny, przy czym zatrucie liści jest szybsze niż korzeni. Objawy zatrucia korzeni ujawniają się na liściach dopiero po upływie pewnego czasu. Da się to zaobserwować najwyraźniej przy roślinach, których liście w czasie okadzania były zanurzone w wodzie. Zaznaczanie się na liściach zatrucia korzeni ma miejsce wskutek zniweczenia działalności korzeni, a nie jako chemiczne oddziaływanie trucizny na liście.

Pędy młode brano z roślin nieokadzonych gazem, okadzonych całkowicie i częściowo. Obserwacje nad zachowaniem się tych pędów poza działaniu gazem wykazały, że liście pędów poddanych bezpośredniemu działaniu gazu, bez żadnej ochrony zamierały raptownie, tak samo jak miecierzysta roślina, podczas gdy pędy roślin, których tylko korzenie były poddawane działaniu gazu, zachowywały się tak samo, jak rośliny kontrolne, nieokadzane. *J. Grossberg*, Poznań.

5. KJAR ARNE. *Die Schwankungen der Assimilationintensität der Blätter von Sinapis alba im Laufe des Tages in Abhängigkeit von inneren Faktoren.* [Wahania intensywności asymilacji w liściach Sinapis alba w ciągu dnia w zależności od czynników wewnętrznych]. „Planta" Arch. f. wiss. Bot. B. 26. S. 595—607 (1937).

Jak dowodzą tego liczne doświadczenia, waha się intensywność asymilacji dwutlenku węgla w liściach w granicach dosyć znacznych zależnie od pewnych godzin dnia. Wahania te spowodowane są niewątpliwie w pierwszym rzędzie działaniem różnej siły światła oraz różnym rozwarciem szparek oddechowych. Obok tych czynników mogą jeszcze oddziaływać inne natury wewnętrznej, z pośród których zawartość asymilatów w liściach oraz wody w tkankach asymilacyjnych zdają się odgrywać dużą rolę.

Celem niniejszych badań autora było stwierdzenie na drodze doświadczalnej, czy tak zwane czynniki wewnętrzne, a w pierwszej linii wytworzone w liściach produkty asymilacji, mogą spowodować hamowanie intensywności samego procesu asymilacji. Jako objekt do badań autor wybrał z rozmysłem gorczycę białą (Sinapis alba L.), gdyż u tej właśnie rośliny spodziewał się silnego wypełnienia liści asymilatami, co w konsekwencji powinno spowodować zmniejszenie intensywności asymilacji. Równocześnie autor zapewnił badanym roślinom optymalne warunki wegetacji.

Do oznaczeń części węglowodanów oraz asymilatów dwutlenku węgla były brane liście w różnych godzinach dnia i otrzymane przy tym wartości zostały przez autora podane graficznie za pomocą wielokątów częstotliwości (krzywych). Oznaczenia asymilatów autor przeprowadzał przy pomocy aparatury Boysen Jensen'a. Szybkość dopływu prądu powietrza wynosiła przy tym 2,1 cm na sekundę. Szybkość ta okazała się w zupełności dostateczną, aby wywołać maksymalną intensywność asymilacji. Przy zwiększeniu tej szybkości w dwójnasób nie otrzymano już zwiększonej intensywności asymilacji.

Doświadczenia autora wykazały, że ilość wytworzonego ogólnego cukru w liściach gorczycy białej była mniej więcej ta sama, co u innych roślin. Natomiast stwierdzona przez autora ilość skrobii była w porównaniu z wynikami innych autorów uderzająco niska. Okazało się również, że asymilaty wędrują, pomimo szczególnie silnej intensywności asymilacji u gorczycy białej, prawie tak samo szybko z liści, jak zostają one wytworzone.

Autor nie stwierdził wpływu nagromadzenia asymilatów na intensywność przebiegu procesu asymilacyjnego u gorczycy. Wahania w intensywności asymilacji w ciągu dnia były uderzająco małe. Tylko wyjątek stanowiły doświadczenia, wykonane w czasie bardzo suchych i gorących dni, które wykazały wyraźny spadek intensywności asymilacji w godzinach popołudniowych. Ponieważ jednak zawartość produktów asymilacji w liściach w tych dwóch dniach w stosunku do

innych dni nie była specjalnie duża, autor wyraża mniemanie, że zniżka ta prawdopodobnie została wywołana zmniejszeniem zawartości wody w tkankach asymilacyjnych. *K. Moldenhawer*, Poznań.

6. H. U. AMLONG. *Wuchsstoffhaltige Warmbäder bei Stecklinger.* [Ciepła kąpiel w roztworze substancji wzrostowych jako środek przyśpieszający zakorzenianie się sadzonek]. Ber. der deutsch. Bot. Ges. Bd. 56, 7, 1938, str. 239—246.

Pomimo, że rozmnażanie roślin zapomocą sadzonek jest metodą stosowaną powszechnie w praktyce ogrodniczej, niewiele podejmowano dotąd prac nad zbadaniem warunków zakorzeniania się sadzonek. W polskiej literaturze znana jest jedna praca, odnosząca się do sposobu cięcia oraz ustosunkowania wilgotności (Wóycicki).

Autor podjął badania nad działaniem gorącej kąpieli na tworzenie się korzeni przy równoczesnym, bardzo już dzisiaj używanym stosowaniu substancyj wzrostowych. Wybór roślin doświadczalnych był bardzo ciekawy — jedną z nich stanowiła winorośl, rozmnażana z reguły przez sadzonkowanie, drugą był groch, dla którego tego rodzaju metoda nie bywa stosowana w ogrodnictwie.

Sadzonki winorośli, użyte do I-szej serii prób, pochodziły z jednorocznych pędów. Zanurzano je do roztworu heteroauxyny na 12 godzin i każdą grupę (po 50 szt.) trzymano w innej temperaturze, mianowicie w t. 20^0, 25^0, 30^0, 35^0 C. Później przenoszono do naczyń z wodą, dobrze przewietrzanych.

Przy obliczaniu wyników (po 5 tygodniach) uwzględniano wskaźnik ukorzenienia, obliczony w ten sposób, że ilość słabo zakorzenionych sadzonek mnożono przez 1, średnio-silnie ukorzenionych przez 2, silnie zakorzenionych przez 3 i sumę dzielono przez ogólną ilość sadzonek, użytych do badań w serii. *Okazało się, że index rośnie równolegle do wzrostu temperatury i osiąga „optimum" przy* 25^0 *C.*

Przy badaniach prowadzonych nad zakorzenianiem się grochu odm. Wiktoria, którego pędy etiolowano przed ucięciem sadzonek, stosowano 4 kombinacje: 1) kontrolną, 2) heteroauxyna 10^{-4}n, 3) heteroauxyna 10^{-3}n 4) heteroauxyna 10^{-2}n. Powyższe kombinacje poddawano różnym temperaturom: 20^0, 25^0, 30^0 C. Ze względu na czas trwania zanurzenia w roztworze, w doświadczeniu z grochem były 4 serie: 3, 6, 12, 24 godzin. Po opłukaniu przenoszono do naczyń z 1,5% roztworem glukozy.

Z powodu trudności formowania korzeni przy sadzonkach grochu, glukoza miała tu zadanie pobudzenia tego procesu i to spełniła z doskonałym rezultatem. Największy procent silnie zakorzenionych sadzonek uzyskano i przy tej roślinie przy temp. 25^0 C i to bez względu na koncentrację roztworu i czas trwania zabiegu.

Przy stosowaniu substancyj wzrostowych w praktyce ogrodniczej najlepsze jej działanie uzyskuje się przy 12 godz. trwającym zanurzeniu w kąpieli o temperaturze 25° C o koncentracji unormowanej w stosunku do czasu trwania zabiegu. *Giżbert*, Kraków.

7. REMPE H. *Untersuchungen über die Verbreitung des Blütenstaubes durch Luftströmungen.* [Badania nad rozprzestrzenianiem się pyłków kwiatowych za pomocą prądów powietrznych]. „P l a n t a" A r c h. f. w i s s. B o t. 27, S. 93—147 (1938 r.).

Autor przeprowadził gruntowne badania nad przenoszeniem ziarnek pyłku w powietrzu. W tym celu posługiwał się samolotem, wznosząc się niejednokrotnie na duże wysokości, z których dokonywał obserwacyj. Badania autora wykazały, że masowy transport pyłków różnych roślin za pomocą prądu powietrznego może przekraczać często 60—70 km odległości, jak tego dowiodły doświadczenia na wyspie Helgoland (mniejsze ilości mogą przelatywać nawet kilkaset km). Co do wysokości wznoszenia się pyłków, to badania samolotowe autora wykazały, że na wysokości 2000 m spotyka się jeszcze znaczne ilości pyłku, a zatem na wiele większych wysokościach, niż do niedawna sądzono.

Wzloty, dokonywane przez autora w rannych godzinach i w nocy, dowiodły, że w nocnej porze ilość pyłków w powietrzu znacznie się obniża. Okazało się przy tym, że w czasie przebywania ziarnek pyłku w powietrzu następuje jak gdyby ich selekcja w tym znaczeniu, że pyłki niektórych gatunków roślin (np. brzozy, dębów, olchy itp.), mogą przebywać większe przestrzenie drogą powietrzną od innych (np. świerków, jodeł etc.). Na ogół większe ziarnka pyłku spadają szybciej niż mniejsze, stąd też przestrzeń ich „lotów" jest zwykle mniejsza.

K. Moldenhawer, Poznań.

8. RAMSHORN K. *Wachstums- und elektrische Potentialdifferenzen bei Avena - Koleoptilen.* [Różnice wzrostu i potencjału elektrycznego w pochwie liścieniowej owsa]. „P l a n t a" A r c h. f. w i s s. B o t. 27, 219—223 (1938 r.).

Poprzednie badania nad przewodnictwem elektr. organów roślinnych wykazały istnienie pewnego związku między podziałem różnic potencjałów elektrycznych a intensywnością wzrostu u nadziemnych i podziemnych części roślinnych. Strefy wzgl. dużych przyrostów części roślinnych posiadają przy tym relatywnie najwyższy ładunek dodatni, podczas gdy o małym przyroście lub ukończonym rozwoju — ładunek ujemny. Badania jednak Clark'a przeprowadzone przed kilku laty zdają się temu przeczyć.

Dla wyjaśnienia tych kwestii autor przeprowadził jeszcze raz doświadczenia, posługując się metodą Clark'a, przy czym objektem badań były pochewki kiełków (koleoptile) u owsa Zwycięzcy ze Svalöf

Do obserwacji były brane koleoptile różnego wieku. Bardzo młode organy (około 12 mm) trzymane w czasie wzrostu w czerwonym świetle posiadały strefy końcowe o ładunku dodatnim. Już starsze organy (dług. 15—20 mm) wykazywały znowu maksimum dodatniego ładunku w częściach środkowych, natomiast zupełnie wyrosłe — przeważnie u podstawy.

Jednocześnie z pomiarami elektrometrycznymi autor przeprowadził obserwacje nad szybkością strefowego przyrostu, przy czym potwierdziły się jego przypuszczenia, że strefy szybszego przyrostu posiadają słabszy ładunek dodatni od pozostałych.

Natomiast pomiary elektrometryczne, dokonane przy pełnej ciemności, wykazały, że koleoptile posiadały największy ładunek pozytywny u podstawy, natomiast słaby w części środkowej, a wierzchołek posiadał ładunek ujemny.

Tym sposobem autor ustalił właściwy związek pomiędzy przebiegiem reakcji światła w czasie wzrostu a stwierdzoną przez Clark'a różnicą potencjałów elektrycznych w pochwie liścieniowej u owsa.

K. M., Poznań.

9. GORTER C. J., FUNKE G. L. *Wachstum und Wuchstoffprodukion bei Keimpflanzen von Raphanus sativus in trockener und feuchter Luft.* [Rozwój i produkcja substancji wzrostowych w kiełkach Raphanus sativus w suchym i wilgotnym powietrzu]. Planta, Arch. f. wiss. Bot. B. 26, S. 532—545.

W pracy tej autorowie na podstawie wyników, otrzymanych z własnych doświadczeń, rozpatrują rozmaite przyczyny reakcji rosnących młodych roślinek rzodkiewki w suchym i wilgotnym powietrzu oraz w środowisku gleby, w pożywce Knopa i w wodzie destylowanej.

Rosnące w suchym powietrzu (o względnej wilgotności 50%) młode roślinki rzodkiewki rozwijają się słabiej, niż w wilgotnym powietrzu. W pierwszym przypadku długość nadziemnych pędów jest mniejszą niż w drugim. Liścienie są drobniejsze i twardsze, a przedewszystkim wygląd ich jest różny, niż w wilgotnym powietrzu (o względnej wilgotności 98—100%). W suchym powietrzu kolor ich jest zielony, wpadający w szary tak, że więcej zbliża się do typowego *Raphanus sativus*. Natomiast rzodkiewka, kultywowana w wilgotnym powietrzu posiada liścienie więcej żółto-zielone i brzegi ich są niekiedy lekko poszarpane lub zagięte. Cała taka roślina ma słabowity, nienaturalny wygląd. Prawdopodobnie więc *Raphanus* jest kserofitem.

Zaznaczają się również różnice co do liści. Dokonane przez autorów pomiary wykazały, że w suchym powietrzu listki posiadały 1,41 qcm płaszczyzny powierzchni, podczas gdy w powietrzu wilgotnym — 1,75 qcm. Listki zatem w suchym powietrzu są mniejsze, lecz pomimo tego dają więcej jak podwójnie większą ilość substancji wzro-

stowych, to znaczy, niezależnie od innych czynników względna wilgotność powietrza musi wywierać bezpośredni wpływ na tworzenie się substancji wzrostowych. O ile autorom wiadomo, podobny wpływ nie został dotychczas u innych roślin stwierdzony.

Co do przyczyn podobnej zwiększonej produkcji substancji wzrostowych dzisiaj jeszcze nic pewnego powiedzieć nie można. W każdym razie stwierdzić to można, że rośliny z suchego powietrza tworzą nietylko więcej substancji wzrostowych, niż rośliny w wilgotnym powietrzu, ale również specyficzna substancja wzrostowa w łodygach rzodkiewki nie zostaje unieruchomiona w przeciwieństwie do auksyny A.

Przyczyny zatem stwierdzonej różnicy w wzroście należy poszukiwać gdzieindziej. Autorowie sądzą, że tkwi ona w komórce samej. Badania nad koncentracją soku komórkowego wykazały, że rośliny z suchego powietrza, jak również z wilgotnego zawierają podobną koncentrację soków. Koncentracja ta leży pomiędzy 0,32 a 0,31 mol sacharozy. Liczby te znowu odpowiadają 8,32 i 8,08 atmosferom (według tabeli Woltera (1936) : 0,32 mol = 0,32 . 342,1 mg/ccm = 109,44 mg/ccm = 7,80 atmosferom + 0,52 korekturze temperatury = 8,32 atmosferom).

Przyczyny zatym muszą być poszukiwane w właściwościach ścianek komórek. Przeprowadzone przez autorów doświadczenia i dokonane przez nich szczegółowe pomiary wygięć pędów nadziemnych na badanych objektach wykazały, że zarówno elastyczność, jak i plastyczność rosnących roślin rzodkiewki w wilgotnym powietrzu jest prawie w dwójnasób większa, niż u roślin tego gatunku z suchego powietrza. Jednak doświadczenia te nie dowodzą, aby wilgotne powietrze wywierało bezpośredni wpływ na ścianki komórki.

K. Moldenhawer, Poznań.

II. Gleba.

10. A. G. TRUTNIOW. „*Mineralogiczeskij sostaw poczwiennogo razreza diernowo - podzolistych poczw*“. [Mineralogiczny skład profilu glebowego darnowo - bielicowatych gleb]. P o c z w o w i e d. N 5, 1938, str. 695—707.

W pracy niniejszej autor na podstawie swych badań ustalił ogólny mineralogiczny skład profilu glebowego.

Na podstawie zawartości tych albo innych minerałów w glebie, można wnioskować o charakterze glebotwórczej skały macierzystej, a oznaczenie składu mineralogicznego poszczególnych poziomów pozwala, do pewnego stopnia, wnioskować o charakterze procesów glebotwórczych, a zwłaszcza w wypadku gleb bielicowatych.

W badaniach swych użył autor gleb najwięcej rozpowszechnionych w okręgu leningradzkim o różnym składzie mechanicznym, średnio

i silnie zbielicowanych. pH tych gleb (poziomów A_1 i A_2) leży w zawiesinie KCl w granicach 4,5—5,7.

Próbki gleb przesiano przez 1 mm sito. Analizę mechaniczną przeprowadzono zmodyfikowaną metodą Wiljams'a. Dla oznaczenia minerałów, próbki gleby traktowano 5% HCl, celem usunięcia węglanów. Minerały segregowano na dwie grupy w ciężkim płynie (bromoformie): na minerały frakcji lekkiej (kwarc, skalenie, miki i zwietrzałe nieokreślone minerały) i minerały frakcji ciężkiej (amfibole, granaty, pirokseny i inne).

Otrzymane wyniki swych badań autor streszcza następująco:

1) W skład minerałów glebotwórczych, skał macierzystych gleb darniowo-bielicowatych północno-europejskiej części Z. S. S. R., wchodzą produkty rozdrobnionych starych skał, należących do kembryjskiego fundamentu.

2) W strefie bielicowatej we frakcji 0,25—0,01 przeważają minerały lekkiej frakcji, a mianowicie: kwarc, skalenie, biotyt, muskowit i niektóre inne. Zawartość ich dochodzi do 99% wszystkich minerałów. Minerałów o dużym c. wł. jest nieznaczna ilość.

3) U gleb bielicowatych, wytworzonych na osadach lodowcowych (glinach morenowych), mineralogiczny skład profilu glebowego przedstawia się następująco: poziomy eluwialne są na ogół zasobniejsze w kwarc i uboższe w skalenie, biotyt, muskowit niż poziomy iluwialne i skały macierzyste. Podobnie poziomy A_1 i A_2 są uboższe w minerały frakcji ciężkiej niż poziomy B i C.

4) W glebach bielicowatych, wytworzonych na starych jeziorowych osadach — glinach wstęgowych — zawartość minerałów lekkiej frakcji jest bardzo nieznaczna. W większości wypadków masa glebowa tego rodzaju gleb charakteryzuje się zawartością cząstek gliniastych, zabarwionych tlenkami żelaza, albo zwietrzałymi nieokreślonymi minerałami. Są wypadki, gdy w poszczególnych poziomach zawartość lekkich minerałów wynosi 96%, co potwierdza różnorodność składu glebotwórczych, jeziorowych osadów (glin wstęgowych).

5) W glebach zalegających na utworach lössowo-gliniastych eluwialne poziomy są zasobniejsze w kwarc; a z ciężkich minerałów w tych poziomach daje się obserwować podwyższona zawartość limonitów, magnezytu i ilmenitu, a także minerałów zawierających wapń.

6) W piaszczystych bielicowatych glebach mineralogiczny skład w poszczególnych poziomach profilu glebowego zmienia się nieznacznie. W tych glebach zawartość ciężkich minerałów jest wyższa w poziomach B i C. *M. Kwinichidze*, Poznań.

11. A. A. RODE. *Dispersność twiordoj masy poczwy, chimiczeskij i minierałogiczeskij sostaw jejo i otdielnych jejo komponientow.* [Dyspersyjność stałej masy gleby, chemiczny i mineralogiczny jej

skład oraz skład poszczególnych jej komponentów]. Poczwowied. Nr. 2, 1938, str. 181—231.

Praca niniejsza ma na celu danie ogólnej charakterystyki gleby jako polidyspersyjnego systemu i wykazanie zależności chemicznego i mineralogicznego składu gleby od stanu jej dyspersji.

Praca ta składa się z następujących działów:

1. Powstawanie dyspersyjności masy glebowej i sposoby jej zobrazowania. Mechaniczny skład gleb i skał macierzystych.

Prawie zawsze dyspersyjność masy glebowej nie jest rezultatem procesów glebotwórczych. Skały macierzyste jeszcze przed rozpoczęciem procesów wietrzeniowych posiadają pewien stan dyspersji. Istniejące miękkie skały macierzyste i powstałe na nich gleby wyróżniają się dużą różnorodnością co do wielkości cząstek wchodzących w ich skład oraz co do ilościowego stosunku poszczególnych frakcji składu mechanicznego.

Mechaniczny skład tej albo innej skały macierzystej, względnie powstałej z niej gleby, zależy przede wszystkim od tego, jaką drogą powstała skała macierzysta względnie gleba.

Autor wyróżnia trzy typy skał macierzystych, a mianowicie:

Pierwszy typ jest zbliżony do monodyspersyjnego systemu, tj. skały powstałej pod wpływem płynących wód względnie wiatru, co spowodowało wybitną przewagę jakiejkolwiek jednej frakcji.

Drugi typ jest zbliżony do bidyspersyjnego systemu i charakteryzuje się istnieniem wyraźnej przewagi dwóch frakcji składu mechanicznego.

Trzeci typ przedstawia polidyspersyjny system, charakteryzujący się bardzo różnorodnym składem mechanicznym.

Autor zaznacza, że działanie płynącej wody i wiatru powoduje przeważnie powstawanie skał zbliżonych do monodyspersyjnego systemu; natomiast pod wpływem lodu wytwarzają się skały więcej różnorodne, zbliżone do polidyspersyjnego systemu.

Są oprócz tego utwory przejściowe.

2. Zależność składu chemicznego masy glebowej od jej dyspersyjności

Rezultaty przytoczonych badań autor streszcza następująco:

1. W miarę zmniejszenia się wymiaru cząstek, zawsze zmniejsza się zawartość SiO_2, krzemianowych CaO i Na_2O, natomiast zwiększa się Al_2O_3, Fe_2O_3, krzemianowego MgO, pochłoniętych CaO i MgO i konstytucyjnej wody. Zawartość K_2O w miarę zmniejszenia się wymiaru cząstek początkowo wzrasta, osiągając maksimum we frakcji średnicy około 1 mikrona, a następnie w miarę zmniejszania — zawartość potasu obniża się. W wielu wypadkach (lecz nie zawsze) podobnie jak K_2O zachowuje się TiO_2. Zawartość

P_2O_5 waha się w znacznych granicach, przy czym nie można w tym zaobserwować jakiejkolwiek prawidłowości.

2. W niektórych wypadkach powyższa prawidłowość przejawia się tylko do pewnych granic pod względem wymiaru cząstek, a mianowicie przy wielkości cząstek nie niżej 1 mikrona. Za tą granicą dalsze zmniejszenie wymiaru cząstek nie powoduje wyraźnej zmiany ich składu chemicznego. W innych znów wypadkach istnienie takiej granicy zmiany powyższej prawidłowości nie daje się obserwować nawet przy najniższej granicy cząstek (średnicy 0.1 mikr.).

3. Skład chemiczny cząstek zależny jest od mineralogicznego składu poszczególnych frakcji mechanicznych.

3. *Mineralogiczny skład masy glebowej i poszczególnych frakcji mechanicznych.*

Wyniki badań własnych i innych badaczy autor streszcza w sposób następujący:

1. W skałach macierzystych i glebach znajdują się cząstki minerałów, tak pierwotnego jak i wtórnego pochodzenia.
2. Dzięki trwalszym mechanicznym własnościom kwarcu i skaleni gromadzą się one przeważnie w grubszych frakcjach (0.005—0.01 mm). Grupa mik, posiadająca mniejszą trwałość mechaniczną, a większą zdolność lekkiego rozłupywania się, znajduje się przeważnie w drobniejszych frakcjach (0,01—0,001 mm i niższych).
3. Wtórne minerały wyróżniają się drobnością cząstek i wchodzą głównie w skład najdrobniejszych frakcji (od 5—2 mikron. i drobniejszych). Z liczby wtórnych minerałów, które mogą wchodzić w skład grubych frakcji w dość znacznych ilościach występują: limonit, kalcyt, dolomit i gips.
4. W związku z rozmieszczeniem minerałów w poszczególnych frakcjach, zawartość krzemionki wzrasta w frakcjach grubszych, a w frakcjach drobnych — R_2O_3.

   Maksymalną zawartość K_2O we frakcjach 2—0,3 mikrona należy tłumaczyć gromadzeniem w tej frakcji miki potasowej, tak pierwotnego jak i wtórnego pochodzenia.
5. W glebach i skałach krajów o klimacie suchym, większe lub mniejsze znaczenie mają minerały z grupy prostych i złożonych soli mocnych zasad z kwasami: siarkowym, solnym, azotowym, i węglowym. W wierzchnich poziomach gleb w skład masy glebowej wchodzą także organomineralne połączenia, charakter których nie jest dostatecznie zbadany.

4. Zmiany dyspersyjności masy glebowej i związanych z nią własności pod wpływem tworzenia się gleb.

Badania zmiany dyspersyjności masy glebowej różnych gleb wykazały, że procesy glebotwórcze w jednym wypadku nie wpływają na zmianę dyspersyjności, w drugich wypadkach natomiast powodować mogą tak podwyższenie jak i zmniejszenie dyspersyjności, przy czym bezpośrednie przyczyny ich zmian są bardzo różne.

Jako przyczyny najczęściej spotykane należy wymienić:

1. przemieszczanie najdrobniejszych cząstek w profilu glebowym;
2 rozpad cząstek minerałów glebotwórczych, wytworzenie nowych drobnych cząstek tak *in situ* jak i po przemieszczeniu produktów rozpadu do innych poziomów;
3. rozdrobnienie stosunkowo grubych cząstek spowodowane zjawiska, mifizycznymi, głównie (prawdopodobnie) wahaniami temperatury a także zamarzaniem i topieniem wody;
4. wytworzenie różnych nowotworów i konkrecyj, powstających na skutek przemieszczenia produktów wietrzenia w profilu przy jednocześnie zachodzących chemicznych i koloido - chemicznych reakcjach. *M. Kwinichidze*, Poznań.

12. P. A. TURNAS. „*Obrabotka torfianych poczw krajniego siewiera.* [Uprawa gleb torfowych dalekiej północy]. Chimizacja Socialisticzeskogo ziemiedielia nr. 7. 1938 r., str. 89.

Autor podaje wyniki doświadczeń Stacji Północnej przeprowadzonych w 1937 r. Jedna grupa doświadczeń miała wykazać jak pod wpływem różnego czasu trwania kultury (uprawy) zmienia się odczyn torfu i jego reakcja na wapnowanie oraz jak wpływa ten różny czas na żyzność gleby.

Doświadczenia przeprowadzono w wazonach Mitscherlich'a w 3-krotnym powtórzeniu (kombinacja 0 2-krotne powtórzenie) z owsem. Użyto torfu wyżynnego sfognowego, słabo rozłożonego, pochodzącego z głębokości 30—40 cm i z pól, które nie były pod uprawą oraz były uprawiane rok, dwa i trzy lata. Uprawa tych pól powierzchowna za pomocą bron talerzowych i zwykłych. W pierwszym i trzecim roku uprawy stosowano nefelin (glinokrzemian sodowopotasowy) w ilości 30 q/ha. Nawożenie mineralne dawano corocznie pod początkową roślinę uprawną (owies na siano) w ilości 60 q/ha składnika pokarmowego.

Schemat doświadczenia przedstawiał się następująco:

1. torf naturalny nieuprawiony:					
a) warstwa	0 — 15 cm	O	NPK	NPK+6gCaO	NPK+12gCaO
b) „	15 — 30 „	„	„	„	„
2. torf uprawiany:					
a) warstwa orna	0 — 10 „	„	„	„	„
b) „ podorna . . .	10 — 25 „	„	„	„	„

3. torf 2 lata uprawiany:					
a) warstwa orna	0 — 12 cm	O	NPK	NPK+6gCaO	NPK+12gCaO
b) „ podorna . . .	12 — 27 „	„	„	„	„
4. torf 3 lata uprawiany:					
a) warstwa orna	0 — 12 „	„	„	„	„
b) „ podorna . . .	12 — 27 „	„	„	„	„

Nawożenie na wazon wynosiło 1 gram NH_4NO_3, Na_2HPO_4 oraz 0,5 g KCl i 0,5 g K_2SO_4.

1. Czas trwania kultury (uprawy) pozytywnie oddziaływał na urodzajność (żyzność) wziętych do uprawy torfów.
2. Na torfie uprawianym 1, 2 i 3 lata nawożenie NPK wyrównywało plony, ale tylko dla warstwy ornej (0—12 cm), natomiast to samo nawożenie przy badaniu warstw podornych (12—27 cm) nie wywołało efektu. Autor wnioskuje stąd, że mimo cienkiej warstwy ornej, w warstwie podornej pod wpływem uprawy nie nastąpiły zasadnicze zmiany w kierunku polepszenia właściwości tej warstwy, któreby zapewniały pełne działania nawozów mineralnych.

   Torf nieuprawiany wykazał silniejszą reakcję na nawożenie NPK tak z dodatkiem wapnia, jak i bez tegoż, w warstwie niższej (15—30 cm) niż powierzchniowej (0—15 cm).
3. Wapno, dodawane do warstwy ornej torfu będącego w uprawie pierwsze 2 lata, wywołało bardzo nieznaczny efekt dodatni, wprowadzone do warstwy ornej torfu uprawianego 3 lata, dało wynik ujemny.

To ujemne działanie autor tłumaczy dwukrotnym nawożeniem nefelinem w ciągu 3 kolejnych lat uprawy torfu (pierwszy i trzeci rok uprawy), skutkiem czego dodatkowe wprowadzenie dość wysokich dawek wapna (6 g i 12 g CaO na wazon) stworzyło niekorzystne warunki rozwoju roślin. Działanie wapna wprowadzonego do wierzchniej warstwy torfu naturalnego (nieuprawianego) było we wszystkich wypadkach dodatnie i wprost proporcjonalne do dawki.

Warstwy podorne we wszystkich seriach doświadczenia wykazały także dodatnią, silną reakcję na wprowadzenie wapna, jednakże istotnych różnic w plonie dla różnych dawek wapna nie stwierdzono.

Reasumując autor stwierdza, że:

1. przy pogłębianiu warstwy ornej torfów wyżynnych i do nich zbliżonych należy mieć na uwadze własności warstwy podornej,
2. przy płytkiej powierzchniowej uprawie torfów wyżynnych i typów przejściowych, należy bardzo ostrożnie stosować powtórnie wapnowanie, gdyż może ono spowodować silne zbielicowanie (wyługowanie) gleby i spowodować zniżkę plonu. Powtórne nawożenie nefelinem i zwiększenie dawek tego nawozu może być stosowane bez obawy obniżenia plonu. Należy tylko mieć na uwadze zwiększenie się ilości krzemionki w roślinach nawożonych nefelinem.

Druga grupa doświadczeń miała wykazać wpływ sposobów uprawy na żyzność torfu nizinnego.

W ciągu 5-ciu lat stosowano na wydzielonych z ogólnego obszaru torfowiska polach różne sposoby uprawy i to:

1. Coroczną powierzchniową uprawę bronami talerzowymi i zwykłymi do głębokości 10—12 cm.
2. 4-letnią uprawę powierzchniową jak wyżej, w jesieni czwartego roku orkę pługiem traktorowym do głębokości 12—20 cm.
3. 2-letnią uprawę powierzchniową, a następne trzy lata, orkę pługiem traktorowym do głębokości 18—20 cm.

Zmianowanie na wszystkich badanych polach było jednakowe i w pierwszym roku uprawy — owies na siano, w trzech następnych latach rzepa wielka angielska (turnips) w ostatnim roku znów owies na siano. Pod każdą roślinę i każdego roku stosowano mineralne nawożenie azotowo-potasowo-fosforowe.

W wyniku doświadczeń stwierdzono, że:

1. gromadzenie się azotanów w glebie było wprost proporcjonalne do intensywności uprawy,
2. żyzność gleby wzrastała z zastosowaniem intensywniejszych sposobów uprawy i powodowała znaczne zwyżki plonu.

J. Grossberg, Poznań.

III. Gleba, roślina, nawożenie.

13. SANFOURCHE A. *La solubilité des phosphates dans les solutions du sol et l'ascension capillaire.* [Rozpuszczalność fosforanów w roztworach glebowych a zjawiska podsiąkania]. C o m. R e n d. A c. A g r., 1938, No 13, 469.

Liczne doświadczenia wykazały, że kwas fosforowy nawozów sztucznych koncentruje się w warstwie powierzchniowej gleby, gdzie jest silnie zatrzymywany. Niejednokrotnie, a zbyt pośpiesznie sądzono, że rozpuszczalne fosforany szybko przechodzą w formę nierozpuszczalną, a ponieważ są one reprezentowane głównie przez fosforan jednowapniowy superfosfatu, powstało przekonanie, że ten ostatni ulega w glebie szybkiemu uwstecznieniu. Przekonaniu temu jednak zaprzeczyły już dawniejsze badania (C. R. Ac. Agr. 1933, 33), które wykazały, że reakcja między węglanem wapnia i roztworem fosforanu jednowapniowego z superfosfatu zachodzi w stopniu niezmiernie małym i że przechodzenie kwasu fosforowego w formę nierozpuszczalną, jeśli wogóle ma ono miejsce, nie może być przypisane skutkom tej reakcji. Z drugiej strony tłumaczenie zjawiska koncentracji kwasu fosforowego w warstwie najbardziej powierzchniowej jego nierozpuszczalnością jest zaprzeczeniem samym w sobie, ponieważ ciało nierozpuszczalne powinno być przez środki uprawowe równomiernie rozmieszczone na całej głębokości, do jakiej one sięgają i przynajmniej o 10 cm większej od głębokości, gdzie stwierdzono najsilniejszą koncentrację.

Może być ona przeto jedynie wynikiem zjawisk włoskowatości, którym nie mogą podlegać ciała nierozpuszczalne.

Następujące badania wykazały słuszność tych przypuszczeń. Po długotrwałym okresie suszy, pobrano kilka grudek z wierzchniej warstwy ciężkiej, zasobnej w węglan wapnia (pH 7,8) gleby, która otrzymała dużą dawkę superfosfatu. Grudki te miały na swojej powierzchni ślady wyraźnych wykwitów. Naloty te, przy bardzo ostrożnym ich zdejmowaniu, wykazały zawartość 1.41 g P_2O_5 na kg, podczas gdy wierzchnia warstwa grudki 1.15 g, a cała jej pozostałość tylko 0.685 g/kg.

Fosforany te, tak ruchliwe pod działaniem wody wewnątrz gleby, niezwykle silnie opierały się ekstrakcji wodnej i zachowywały się w tym wypadku jak połączenia nierozpuszczalne, gdy tymczasem dodatek kwasu azotowego zwiększał ich ilość w ekstrakcie pięćdziesięciokrotnie. To zjawisko, pozornie przeciwstawiające się poprzedniemu, Sanfourche tłumaczy dostatecznie potężnym wpływem zjawiska adsorbcji utrzymującym jony soli rozpuszczalnych na powierzchni gruzełek gleby. Możliwe, że adsorbcja objawia się szczególnie silnie w wypadku jednowapniowych fosforanów.

Badania laboratoryjne nad przenoszeniem fosforanów w roztworach kapilarnych oraz nad siłą ich adsorbcji, przeprowadzone w środowisku glebowym i sztucznym (różnej ziarnistości kwarcowy piasek i siarczan baru) potwierdziły słuszność poczynionych obserwacji i przypuszczeń. Stopień adsorbcji zależał całkowicie od stanu rozdrobnienia środowiska, a jeśli składało się ono z cząstek bardzo drobnych, o wymiarze prawie koloidów, siły powierzchniowe mogły utrzymać cały fosforan mimo jego łatwej rozpuszczalności.

Stwierdzona ruchliwość jonu PO_4 w roztworach kapilarnych ma wysokie znaczenie dla rolnictwa. W czasie suszy zbliżają się one ku powierzchni, — przy nawilgacaniu gleby wędrują w głąb. Ta ciągła ich migracja spełnia najlepiej warunek stałego sąsiedztwa fosforu z całą masą korzeniową roślin. *T. W.*, Warszawa.

14. GODARD M. *La température du sol et le développement automnal de la betterave sucrière.* [Wływ temperatury gleby na rozwój buraka cukrowego w okresie jesiennym]. Com. Rend. Ac. Agric., 1938, No 9, 357.

Od szeregu lat Instytut Doświadczalny w Wersalu przeprowadza studia nad wpływem czynników klimatycznych na rozwój buraka cukrowego i gromadzenie cukru. W omawianych badaniach wszystkie warunki doświadczalne były identyczne (odmiana, nawożenie, gęstość sadzenia), jedynie terminy siewu przyjęto różne, mianowicie: wczesny, normalny i późny. Wykreślone z otrzymanych cyfr krzywe przedstawiające szybkość przyrostu świeżej masy korzeni wykazywały w okresie jesiennym (9. VIII. — 18. X.) stopniowe powolne obniżanie się.

Jednakże zauważono, że w pewnej porze, zależnie od roku, w przyroście tym, bardzo szybkim w sierpniu i początku września, zachodzi niespodziewane gwałtowne zahamowanie. Okazało się, że zjawisko to, występujące jednocześnie we wszystkich trzech kulturach o różnym wieku, zależnie od pory siewu, nie odpowiada określonemu stadium fizjologicznemu, lecz że muszą wchodzić tu w grę stosunki fizyczne środowiska. Istotnie przy porównaniu różnych zmian w warunkach otoczenia okazało się, że jedynym czynnikiem, ograniczającym szybkość przyrostu świeżej masy, była temperatura gleby, która ściśle w tym samym czasie uległa znacznemu obniżeniu. W wyniku obserwacji można było wyciągnąć wniosek, że szybkość przyrostu świeżej masy korzeni buraczanych utrzymuje się na pewnym poziomie, dopóki maksima okresowe temperatury gleby na głębokości 5 cm nie opadną poniżej pewnej granicy, która w tym wypadku zawiera się między 18—20° C.

Burak cukrowy w okresie jesiennym wykazuje dwa procesy rozwojowe:

1. Wytwarzanie suchej masy i magazynowanie cukru, które są wynikiem zewnętrznych czynników klimatycznych, szczególnie nasłonecznienia i zależą od stanu zdrowotnego i bujności bukietu liściowego.

2. Przyrost świeżej masy korzeni i zwiększenie ich objętości, które w wysokim stopniu zależą od klimatu glebowego, a przede wszystkim od temperatury warstwy, będącej siedliskiem głównej masy korzeni.

T. Wąsowicz, Warszawa.

15. DUCHOŇ FR., MACEK K. *Orientační pokus o vlivu siry a dusíku na výnos a jakost repky olejné.* [Doświadczenie orientacyjne nad wpływem siarki i azotu na plon i jakość rzepaku]. Sb. C. A. Z e m. XIII/1938. Sešit 3, str. 386—390.

Doświadczenie na powyższy temat wykonano w Pradze w 1936 r. Badano wpływ nawożenia zastosowanego pod rzepak jary. Chodziło o zbadanie nie tylko wpływu azotu i siarki na wysokość plonu, ale i na zawartość tłuszczu w nasionach. Rezultatem tych doświadczeń było stwierdzenie (przy dostatecznym zaopatrzeniu rzepaku w pozostałe składniki pokarmowe) dodatniego wpływu azotu w formie amonowej na zawartość tłuszczu w nasionach, natomiast okazało się, że azot saletrzany wywołuje raczej wzrost % białka. Siarka w formie rozpuszczalnych siarczanów potęguje działanie azotu amonowego. Tego rodzaju kombinacja nawozowa dawała największy plon nasion i tłuszczu. Najmniejsze plony otrzymano w kombinacji azotu saletrzanego, i to tak w obecności siarki jak i bez siarki. Praktyczny wniosek, jaki dałby się wyciągnąć z tego doświadczenia brzmi: chcąc otrzymać wysoki plon nasion i tłuszczu rzepaku winno się zastosować siarczan amonu. Doświadczenia te będą jeszcze, jak podaje autor, sprawdzone w ścisłych doświadczeniach polowych.

Kombinacja nawozowa	% azotu w ziarnie	% tłuszczu w ziarnie	Plon oleju w q/ha
$NH_4^{\cdot}$, NO_3', SO_4''	4,65	42,1	3,15
$NH_4^{\cdot}$, NO_3'	4,54	41,0	2,32
$NH_4^{\cdot}$, SO_4''	4,58	44.6	3,31
NO_3', SO_4''	4,72	42,7	2,42
$NH_4^{\cdot}$, ...	4,58	42,9	2,20
NO_3'	4,82	42,3	2,10

Kr. Błociszewska, Poznań.

16. N. Z. STANKOW. *Struktura urożaja złaków kak metod izuczenija ich w polewom i wegetacionnom opytach.* [,,Struktura urodzaju" zbóż jako metoda poznania ich w doświadczeniach polowych i wazonowych]. Selekc. i Siem. 1938 Nr. 11, str. 33—37.

W doświadczeniach polowych i wazonowych o plonie zbóż sądzi się zwykle na podstawie wysokości ogólnego plonu tych roślin. Plon ten jest łącznym wynikiem całego szeregu cech rośliny, występujących w różnych fazach jej rozwoju ściśle związanych z gospodarczymi właściwościami tejże rośliny, lub też bezpośrednio odpowiadających gospodarczym wymogom stawianym tym roślinom. Ten zespół czynników wpływających na ostateczny plon określa autor terminem: struktura urodzaju.

W swoich pracach eksperymentalnych prowadzonych od roku 1934 stara się autor opracować metodykę badań mających na celu poznanie tej tzw. ,,struktury urodzaju" zbóż.

Autor badał następujące elementy ,,struktury urodzaju": 1) krzewienie się, 2) ilość liści, 3) ilość kłosków w kłosie, 4) zbitość kłosu, 5) ilość kwiatków w kłosie i kłoskach, 6) ilość kwiatków płodnych (produktywność kwitnienia), 7) ilość ziarn w kłosie i kłosku i 8) waga 1000 ziarn.

Autorowi chodziło głównie o zbadanie wpływu warunków odżywiania się na zmianę elementów stanowiących o ,,strukturze urodzaju".

Z przeprowadzonych doświadczeń wazonowych i polowych wyciąga następujące wnioski:

1) ilość kłosków i kwiatków w kłosie i ilość ziarn w kłosie u pszenicy jarej znacznie zwiększa się przy zastosowaniu nawożenia azotowego; u jęczmienia nawożenie azotowe również spowodowało zwiększenie ilości kłosków w kłosie,

2) na zwiększenie ilości kłosków w kłosie szczególnie silnie działało nawożenie azotowe zastosowane w najwcześniejszym okresie rozwoju pszenicy jarej,

3) co do krzewienia się, to w doświadczeniach z żytem ozimym nawożenie azotowe i potasowe potęgowało ten proces, natomiast samo nawożenie potasowe — hamowało,

4) we wszystkich doświadczeniach nawożenie mineralne nie wpłynęło na ilość liści u zbóż jarych,

5) zbitość kłosa bardzo mało zmienia się w zależności od zastosowanych nawozów mineralnych,

6) co do ilości kwiatów w kłosie, to doświadczenia polowe z pszenicą jarą wykazały, że zależy ona od wielkości dawki nawozów mineralnych i zwiększa się wraz z zwiększeniem dawek nawozów; doświadczenia wazonowe zaś wykazały, że na ilość kwiatów w kłosie i kłoskach u pszenicy jarej wpływa tylko nawożenie azotowe,

7) nawożenie azotowe zastosowane w jednym z doświadczeń z pszenicą jarą przed kwitnieniem wpłynęło na zwiększenie ilości ziarn w kłosie,

8) waga 1000 ziarn silnie zależy od dodania mineralnego nawożenia, a w szczególności od nawożenia potasowego.

Na zakończenie autor stwierdza, że w poszczególnych wypadkach nie jest konieczne zbadanie wszystkich elementów „struktury urodzaju", natomiast można ograniczyć się do najgłówniejszych elementów i do dokładnego wyjaśnienia ich wpływu na „strukturę urodzaju". — W ten sposób, wg. autora, przy celowym stosowaniu poszczególnych zabiegów nawozowo - uprawowych można będzie wpływać na pewne elementy „struktury urodzaju". *G. Uliński*, Poznań.

17. G. TORSTENSSON und SIGURD ERIKSSON. *Studien über die Festlegung der Phosphorsäure in Gyttjaböden.* [Studia nad unieruchomianiem się kwasu fosforowego w glebach gytia]. Annalen der Landwirtschaftlichen Hochschule Schwedens vol. 5 i 6 — 1938 r.

Mała wartość rolnicza gleb gytia zależy zdaniem autorów w pierwszym rzędzie od złej gospodarki fosforowej (mała zawartość, małe wykorzystanie, silne unieruchomianie się kwasu fosforowego). Autorzy próbowali poprawić to za pomocą zmiany odczynu glebowego i zmiany stosunku czynnych bazidoidów do acidoidów.

Pierwszy sposób wymagał użycia zbyt wielkich ilości wapna, drugi, jakkolwiek w doświadczeniach dał lepsze wyniki, wątpliwe jest by mógł być w gospodarstwie (praktycznie) stosowany. Autorzy, wychodząc z założenia, że rzędowe względnie kupkowe (gniazdowe) nawożenie, albo ziarnista lub granulowana forma nawozów fosforowych może niedopuścić, a przynajmniej osłabić unieruchamianie się kwasu fosforowego, wskutek wysokiej koncentracji nawozu w miejscach jego zetknięcia się ze stosunkowo niewielką powierzchnią ziemi, przeprowadzili szereg doświadczeń. W roku 1936 były przeprowadzone 2 serie doświadczeń wazonowych. W jednej serii superfosfat był częściowo mieszany z warstwami ziemi z różnej głębokości, częściowo wprowa-

dzany na różną głębokość bez mieszania z ziemią. W drugiej serii częściowo zastosowano zwykły, normalnie sproszkowany superfosfat, częściowo superfosfat przesiany, o ziarenkach większych od 2 mm, stosując w tej serii wprowadzanie nawozu na różną głębokość. Superfosfatu granulowanego nie używano.

W roku 1937 zostały przeprowadzone dalsze 3 serie doświadczeń wazonowych: ze zwykłym superfosfatem handlowym i dwoma sortymentami superfosfatu granulowanego. Głębokość i sposób umieszczenia superfosfatu były:

a) wymieszany z warstwą ziemi 0—5 cm
b) wprowadzony do głębokości ziemi 5 cm
c) wymieszany z warstwą ziemi 0—10 cm
d) wprowadzony do głębokości ziemi 10 cm
e) wymieszany z warstwą ziemi 0—20 cm
f) wprowadzony do głębokości ziemi 20 cm.

W roku 1936 wazony podlewano, w roku 1937 umieszczono nad zbiornikami, skąd woda mogła podsiąkać. Dawki superfosfatu na wazon wynosiły: 2, 4, 6, 8 i 10 gr. Dawki azotu i potasu były optymalne dla tych gleb, ustalone w poprzednich doświadczeniach.

Poza tym autorowie badali rozpuszczalność kwasu fosforowego metodą Egnéra, nadto w doświadczeniach 1936 r. określali rozpuszczalność kwasu fosforowego w wodzie oraz stwierdzali odczyn (pH).

Autorzy podają, że na badanych glebach gytia kwas fosforowy superfosfatu nie był ruchliwy, lecz umiejscowił się tam, gdzie był dodany. Stąd wynikałoby, że miejsce wprowadzenia nawozu ma nadzwyczajne znaczenie, tym więcej, że na tych kwaśnych (gytia) glebach kwas fosforowy jest wiązany przez żelazo i glin i z tych związków pobierany przez rośliny. Odpowiednie umieszczenie superfosfatu na tych glebach jest więc szczególnie ważne. Wykorzystanie kwasu fosforowego zwiększało się zależnie od tego czy nawóz był wprowadzony do odpowiedniej głębokości warstwowo czy też kupkowo, czy też użyto granulowanej postaci superfosfatu.

Poruszając kwestię pobierania przez rośliny kwasu fosforowego przy tego rodzaju nierównomiernym rozmieszczeniu wymienionego składnika pokarmowego, autorzy, opierając się na badaniach innych (Prianiszników, Sokołów, Sabinin, Minina, Cumings, Mehring, Goldewaagen) stwierdzają, że sorbcja soli przez system korzeniowy ze skoncentrowanych roztworów jest czterokrotnie większa niż z roztworów słabych.

Omawiając ewentl. ujemny wpływ „lokalnego" stosowania nawozów na zdolność kiełkowania nasion, autorzy przychodzą do wniosku, że przy dostatecznej głębokości wprowadzenia nawozu do gleby względnie przy zastosowaniu ziarnistego (granulowanego) superfosfatu ewtl. ujemny wpływ lokalnej koncentracji nawozu na zdolność kiełkowania praktycznie nie ma znaczenia.

Reasumując wyniki doświadczeń autorzy stwierdzają, że:

1) warstwowy czyli płaszczyznowy sposób umieszczania superfosfatu wywołał lepszy plon, niż równomierne przemieszanie nawozu z całą warstwą ziemi uprawnej,
2) superfosfat ziarnisty (granulowany) dużo przewyższał zwykły, dobrze sproszkowany produkt handlowy,
3) rozwój korzeni roślin uwarunkowany jest sposobem zastosowania nawozu, przy czym korzenie rozwijały się silniej tam, gdzie był umieszczony superfosfat. Zastosowanie ziarnistego superfosfatu prowadziło do wzmożenia rozwoju korzeni naokoło ziarenek nawozu. *J. Grossberg*, Poznań.

18. M. GRAČANIN. *Die Sorption der Phosphorsäure in den dalmatischen Roterden.* [Sorbcja kwasu fosforowego w dalmatyńskich glebach czerwonych]. Bodenk. u. Pflanz. 9/10, 141—150, 1938.

Składniki pokarmowe nawozów podlegają w glebie najróżnorodniejszym przemianom fizycznym, chemicznym i biologicznym i przez to po zmieszaniu z glebą zmienić się może ich wartość fizjologiczna. Zarówno ilościowo jak i jakościowo przemiany te są zależne zarówno od własności samych nawozów jak również w znacznej mierze od danej gleby, a wartość odżywcza nawozów jest wypadkową zachodzących w glebie procesów desaktywacji (sorbcji) i aktywacji składników pokarmowych. Dlatego też dla zbadania wartości odżywczej nawozów i określenia sposobu stosowania ich w praktyce, bardzo ważną jest rzeczą poznanie przemian jakim ulegają w glebie poszczególne składniki pokarmowe.

W pracy tej, stanowiącej dalszy ciąg studiów autora nad sorbcją kwasu fosforowego w glebach dalmatyńskich, podaje autor wyniki badań nad pojemnością sorbcyjną względem kwasu fosforowego dalmatyńskich (litoralnych) gleb czerwonych („Zrwenica“ = Terra rosa) i nad charakterem tej sorbcji. Gleby te posiadają odczyn słabo alkaliczny, obojętny lub lekko kwaśny i są przeważnie ubogie w fosfór.

Autor, podobnie jak w pracach poprzednich nad bielicami, oznaczał tylko względną pojemność sorbcyjną dla kwasu fosforowego, a mianowicie oznaczał ilość kwasu fosforowego związaną po 24 godzinach przez 10 g gleby ze 100 ccm roztworu fosforanu jednowapniowego o różnej zawartości P_2O_5 (0, 2, 5, 10 i 20 mg P_2O_5). Kwas fosforowy oznaczono kolorymetrycznie.

Jak wynika z tych oznaczeń, dalmatyńskie litoralne gleby czerwone odznaczają się w porównaniu do kroackich bielic stosunkowo dużą względną pojemnością sorbcyjną dla kwasu fosforowego. Zajmują one pod tym względem miejsce pośrednie między słabo i silnie bielicowatymi typami gleb.

Sorbcja kwasu fosforowego zależała od stężenia jonów fosforanowych i przy wyższej koncentracji roztworu absolutne ilości zwią-

zanego P_2O_5 były większe. Jednakże nawet przy najniższej koncentracji fosforanu jednowapniowego gleby czerwone sorbowały tylko część kwasu fosforowego znajdującego się w roztworze.

Dla oznaczenia charakteru sorbcji kwasu fosforowego przez badane gleby posługiwał się autor metodą kultur Neubauera. Chodziło tutaj o oznaczenie tej ilości kwasu fosforowego, która po zasorbowaniu przez glebę pozostaje w formie fizjologicznie aktywnej. Dawka P_2O_5 wynosiła 20 mg na 100 g gleby w postaci fosforanu jednowapniowego. Okazało się, że rośliny bardzo źle mogły wykorzystać dodany kwas fosforowy i pobrały znacznie mniej P_2O_5 niż dana gleba zasorbowała po 24 godzinach przy traktowaniu jej taką samą (20 mg) ilością P_2O_5. Wskazuje to na to, że sorbcja kwasu fosforowego w glebach czerwonych zachodzi stale w ciągu okresu doświadczenia, przy czym przy intensyfikacji wiązania kwasu fosforowego w okresie wegetacyjnym odgrywają pewną rolę rośliny. Połączenia żelaza i glinu znajdujące się w glebach czerwonych w stanie koloidalnym mają względnie ograniczoną siłę sorbowania. Na skutek jednak działania kwasu węglowego wydzielanego przez korzenie, wodorotlenki żelaza i glinu przeprowadzone zostają częściowo w formę jonową i przez to mogą wiązać fosfór w trudno rozpuszczalne fosforany żelaza i glinu. Podobna reakcja zachodzi w glebach węglanowych gdzie $CaCO_3$ przechodzi w $Ca(HCO_3)_2$, a ten wiąże fosfór na fosforan dwu- i trójwapniowy. *K. Boratyński*, Poznań.

19. SCARSETH G. and CHANDLER W. *Losses of phosphate from light textures soil in Alabama and its relation to some aspects of soil conservation.* [Straty fosforu na lekkich glebach Alabamy i znaczenie ich dla uprawy]. J o u r. o f S o c. A g r. 30, 1938, 361.

Przy stałym stosowaniu nawozów fosforowych na glebach klimatu umiarkowanego następuje zwykle nagromadzenie tego składnika pokarmowego w warstwie ornej. Inaczej ta rzecz się przedstawia w klimacie o dużej ilości opadów, jak na przykład w klimacie Alabamy. W warunkach klimatu wilgotnego gleby tracą nawóz fosforowy, który zostaje bądź to wymyty do warstw głębszych gleby, bądź zniesiony przez wody deszczowe do miejsc niżej położonych.

Autorzy niniejszej pracy badali drogi, jakimi zachodzą straty fosforu z gleby piaszczystej pola doświadczalnego w Alabamie. Na glebie tej w ciągu 26 lat przeprowadzano doświadczenie nad wpływem motylkowych na plon bawełny, kukurydzy i owsa, przy czym stosowano różne nawozy, jak na przykład: superfosfat lub mączkę fosforytową oraz saletrę sodową. Ponieważ badane pole miało niewielki spadek, wynoszący zaledwie 0.8%, z góry można było przypuszczać, że niebezpieczeństwo dużych strat fosforu przez erozję wodną nie mogło mieć miejsca.

W badaniach swych autorzy uwzględnili ilość fosforu pobranego z gleby przez rośliny uprawiane w ciągu 26 lat, ogólną zawartość fosforu w warstwie ornej oraz w 6 warstwach podglebia do głębokości 56 cali. Poza tym oznaczyli zawartość fosforu w poszczególnych frakcjach warstwy ornej, a także zanalizowali wody deszczowe, ściekające z pola w okresie zimowym.

Wnioski z tych żmudnych badań można streścić następująco:

1. przy stałym nawożeniu superfosfatem (26 lat) 32% zastosowanego fosforu zostało pobrane przez uprawiane rośliny, 8% pozostało w glebie, a 60% zostało wymyte wraz z ilastą częścią gleby.
2. Przy nawożeniu mączką fosforytową rośliny pobrały tylko 9% ogólnej ilości dodanego fosforu, 9% pozostało go w glebie a aż 82% wynosiły straty spowodowane przez erozję wodną.
3. Badana gleba zawierała w warstwie ornej tylko 6% części gliniastych, w których jednak zawartość fosforu wynosiła 50% ogólnej ilości P_2O_5 tej warstwy.
4. Do warstw głębszych została wymyta wraz z ilastymi częściami gleby tylko niewielka ilość dodanego fosforu.
5. Przy jednostronnym nawożeniu azotem zaobserwowano wzbogacenie w fosfór warstwy ornej kosztem P_2O_5 warstw głębszych. Rośliny nawożone azotem, mając silnie rozwinięty system korzeniowy, czerpały fosfór z głębszych warstw gleby i pozostawiały większą ilość resztek pożniwnych w warstwie ornej, co właśnie spowodowało wzbogacenie jej w fosfór. *O. D.*, Warszawa

20. HILBERT G., PINCK L., SHERMAN M. and TREMEARNE T. *Organic phosphates: I Fixation studies with three different soil types.* [Fosfór organiczny: I badania nad sorbcją w trzech różnych glebach]. Soil Sc. v. 46. 1938. 409.

W roku 1934 wyszła praca Spencera i Stewarta, w której autorzy podają wyniki badań nad sorbcją kwasu fosforowego związków organicznych. Według tych badań kwas fosforowy niektórych związków organicznych (calcium glycerophosphate, calcium glucose - 3-mono-orthophosphate, calcium glycol - mono - orthophosphate i calcium sorbityl - mono -orthophosphate) jest sorbowany przez glebę w daleko mniejszym stopniu (5—20% dodanego) w porównaniu do sorbcji kwasu fosforowego związków mineralnych (88—99% dodanego). Może to mieć pewne znaczenie w praktyce rolniczej, mianowicie w wypadkach kiedy zachodzi potrzeba nawożenia fosforem głębszych warstw gleby, gdyż jak twierdzą autorzy fosfór organiczny pozostając w roztworze może przenikać głęboko.

Spencer i Stewart w doświadczeniach wazonowych stwierdzili dobrą przyswajalność dla roślin fosforu niektórych związków organicznych. Niestety przeprowadzili oni swoje badania na jednej glebie co zmniejsza znaczenie ich wyników. Mając to na uwadze autorzy

niniejszej pracy zbadali sorbcję kwasu fosforowego związków organicznych na trzech bardzo różnych glebach. Gleba nr. 1 zawierała mało części gliniastych, bo tylko 6.3%, gleba nr. 2 zawierała tych części 4.2% i wreszcie gleba nr. 3 zawierała części gliniastych 11,6%. Poza tym autorzy zbadali wpływ sterylizacji gleb na sorbcję kwasu fosforowego a także wpływ odczynu roztworu badanych związków fosforowych. Do doświadczeń użyto soli sodowej glicerofosfatu ($Na_2C_3H_7PO_6 \cdot 5H_2O$) i w celu porównania jednozasadowego fosforanu potasu. Wyniki badań wykazały, że sorbcja kwasu fosforowego związków organicznych w dużej mierze zależy od typu gleby. W glebie o małej zawartości części gliniastych (gleba nr. 1) stwierdzono stosunkowo małą sorbcję P_2O_5 glicerofosfatu (18% dodanej ilości w okresie 3 dni) w porównaniu z sorbcją P_2O_5 fosforanu potasowego (40% dodanej ilości w okresie 3 dni). Inaczej rzecz się miała w glebie nr. 2, która wyróżniała się dużą zawartością części gliniastych. W glebie tej zachodziła daleko większa sorbcja kwasu fosforowego i to zarówno organicznego (95% dodanego) jak i mineralnego (98% dodanego). W glebie nr. 3 obserwowano dużą sorbcję P_2O_5 nieorganicznego (90% dodanego) i daleko mniejszą (18% dodanego), a zarazem powolniejszą sorbcję kwasu fosforowego glicerofosfatu. Należy nadmienić, że właśnie tej gleby użyli do doświadczeń Spencer i Stewart. Sterylizacja gleby wpłynęła różnie na sorbcję kwasu fosforowego. Mianowicie sterylizacja gleby nr. 1 obniżyła sorbcję P_2O_5 glicerofosfatu i zwiększyła sorbcję kwasu fosforowego nieorganicznego. Na glebie nr .2 nie stwierdzono wpływu sterylizacji na sorbcję P_2O_5 zarówno organicznego jak i nieorganicznego. Sterylizacja gleby nr. 3 prawie nie wpłynęła na sorbcję kwasu fosforowego nieorganicznego, a znacznie zmniejszyła sorbcję P_2O_5 glicerofosfatu. Nie stwierdzono większego wpływu odczynu roztworu glicerofosfatu na sorbcję kwasu fosforowego.

O. D., Warszawa

IV. Nawozy i nawożenie azotowe i fosforowe.

21. K. NEHRING. „*Über Einfluss von Wasser- und Stickstoffversorgung auf den Eiweissgehalt verschiedener Gerstensorten*". [Wpływ uwilgotnienia oraz nawożenia azotowego na zawartość białka w różnych odmianach jęczmion]. B o d e n k. u. P f l a n z e n e r n. 1938. Bd. 9/10. S. 395—423.

Autor przeprowadził doświadczenia wazonowe oraz polowe, badając wpływ różnego uwilgotnienia podłoża oraz intensywności nawożenia azotowego na zawartość białka w następujących odmianach jęczmion: Isaria, Hado-Streng, Dometzkos Paradies, Abisyński jęczmień nagi.

Wybrane do doświadczeń odmiany jęczmion charakteryzują się znaczną rozpiętością w zawartości białka względnie azotu, jak to wynika z poniższego zestawienia:

	Procent surowego białka	Procent N
Isaria	10,34	1,65
Hado-Streng	11,73	1,88
Dometzkos Paradies	13,49	2,16
Abisyński nagi	18,07	2,89

D o ś w i a d c z e n i a w a z o n o w e obejmowały 8 kombinacyj nawozowych: 1) 0, 2) KP, 3) KP + N_1, 4) KP + N_2, 5) KP + N_2, (N_1 przed siewem, N_1 przed wykłoszeniem), 6) KP + N_2, ($^1/_2N_1$ przed siewem + $^1/_2N_1$ przed wykłoszeniem + $^1/_2N_1$ przed kwitnieniem + $^1/_2N_1$ między dojrzałością mleczną a zupełną), 7) $2KPN_1$, 8) 2KP + N_3 — gdzie K = 1,0 g K_2O w formie K_2SO_4, P = 0,6 g P_2O_5 jako $CaHPO_4$, N_1 = 0,4 g, N_2 = 0,8 g, N_3 = 1,2 g azotu w formie NH_4NO_3.

Każdą z wymienionych kombinacyj nawozowych powtórzono ponadto w trzech kombinacjach uwilgotnienia podłoża, a mianowicie wazony podlewano:

a) do 40% ogólnej nasiąkliwości gleby w ciągu całego okresu wegetacji;
b) do 75% ogólnej nasiąkliwości gleby w młodym stadium roślin, a do 40% w okresie dojrzewania;
c) do 75% ogólnej nasiąkliwości gleby w ciągu całego okresu wegetacji.

Jako podłoża użyto słabo próchnicznej gleby piaszczysto-gliniastej o pH = 5,1 w n/1 KCl i ogólnej nasiąkliwości 31,0%.

Na podstawie uzyskanych wyników autor dochodzi do następujących wniosków:

1) Przy małym uwilgotnieniu podłoża (40% ogólnej nasiąkliwości) wystąpiła u wszystkich odmian jęczmion wyraźna obniżka plonów, a szczególnie plonów ziarna, przy czym już przy dawce 0,4 g N na wazon otrzymywano maksimum plonu. Dzielenie dawki azotu (kombinacje 5,6) nie wykazało żadnego działania.

2) Przy korzystnym uwilgotnieniu gleby (75% ogólnej nasiąkliwości) przejawiło się lepsze działanie wyższych dawek azotu. Dzielenie dawki azotu i stosowanie jej partiami w różnych okresach wegetacji wyraźnie obniżało plony. Zmniejszenie ilości wody na wazon w okresie dojrzewania roślin było już bez wpływu na wysokość plonu.

3) Wahania w zawartości białka, spowodowane różnym uwilgotniem gleby i różnymi dawkami azotu, były znaczne i wynosiły niekiedy ponad 100%. Najwyraźniej wystąpiły one przy niedostatecznym uwilgotnieniu podłoża, gdzie przy niskich plonach zachodziło zagęszczenie azotu w roślinach. Odmiana Isaria wykazała w tych kombinacjach 15,4%, a Abisyński jęczmień nagi — ponad 21% białka.

4) Różnice w zawartości białka na skutek różnej intensywności nawożenia azotowego są przy dostatecznej ilości wody w podłożu

mniejsze, jednakże i tu mogą dochodzić do 50%. Najwyższą zawartość białka w ziarnie stwierdzono w kombinacji 6, gdzie dawka azotu była stosowana w 4 okresach wegetacji, przy czym ostatnie partie nawozu azotowego nie posiadały już prawdopodobnie wpływu na wysokość plonu. Najwyższy procent białka w słomie stwierdzono na maksymalnych dawkach azotu.

W doświadczeniach wazonowych okazało się więc, że na zawartość białka w ziarnie i słomie ma znaczny wpływ intensywność nawożenia azotowego, czas stosowania tego nawożenia oraz stan wilgotności podłoża.

Doświadczenia polowe przeprowadzono na tym samym polu, z którego pobrano glebę do doświadczeń wazonowych. Obejmowało ono następujące kombinacje nawozowe: 1) KP, 2) KP + N_1, 3) KP + N_2, 4) KP + N_3, 5) KP + N_4 — gdzie K = 50 kg na ha K_2O w formie 40% soli potasowej, P = 30 kg/ha P_2O_5 w formie superfosfatu, N_1 = 20 kg/ha, N_2 = 30 kg/ha, N_3 = 40 kg/ha, N_4 = 50 kg na ha azotu w postaci saletry Leuna (Leunasalpeter), przy czym nawożenie azotowe w jednej serii doświadczeń stosowano jednorazowo przed siewem, a w drugiej serii połowę azotu dano przed siewem, a połowę pogłównie.

Przedplonem były buraki cukrowe na oborniku. Aby zbadać wpływ uwilgotnienia na wysokość plonów i jakość jęczmienia stosowano w tym celu różną gęstość siewu, a mianowicie:

a) siew gęsty — rzędy co 15 cm — małe uwilgotnienie,
b) siew rzadki — rzędy co 20 cm — dobre uwilgotnienie.

Wielkość poletek: 25 m^2 przy sześciokrotnym powtórzeniu każdej kombinacji. Z uzyskanych wyników autor wysnuwa następujące wnioski:

1. Najlepsze plony dał we wszystkich kombinacjach jęczmień Isaria, następnie Hado-Streng; plony Dometzkos Paradies pozostały wyraźnie w tyle, a jęczmień abisyński nagi dał tylko połowę tych plonów co Isaria. Działanie nawozowe azotu było w równoległych kombinacjach najlepsze przy Isarii, a najgorsze przy jęczmieniu abisyńskim nagim.

2) Azot zastosowany w dwóch okresach (przed siewem i pogłównie) dawał naogół niższe plony.

3) Przy gęstszym siewie (a tym samym przy mniejszym uwilgotnieniu podłoża) otrzymywano zawsze wyższe plony niż przy siewie rzadkim (20 cm). Działanie azotu było również lepsze przy gęstym niż przy rzadkim siewie.

4) Wpływ intensywności nawożenia azotowego na zawartość białka w ziarnie i w słomie przejawił się w doświadczeniach polowych — w przeciwieństwie do doświadczeń wazonowych — bardzo słabo. Różnice w zawartości białka w zależności od dawek azotu dochodzą do 10%. Gęstość siewu oraz okresowe stosowanie dawki azotu nie wykazało wpływu na zawartość białka w plonach.

5) Wykorzystanie azotu przez rozpatrywane odmiany jęczmion z różnych dawek tego składnika było prawie jednakowe i wynosiło przy gęstym siewie i jednorazowym stosowaniu nawożenia azotowego od 45 do 50%, a przy okresowym stosowaniu azotu — od 35 do 40%.

6) Wydaje się, że między wysokością plonów, procentową zawartością białka i czasem dojrzewania jęczmion istnieje pewna zależność, a mianowicie wyższym plonom odpowiada mniejsza procentowa zawartość białka i późniejsze dojrzewanie, a niższym plonom znaczniejsza zawartość białka i krótszy okres wegetacji. *L. Zemła*, Bydgoszcz.

22. MATHIEU G. *Emploi de la cianamide en culture irrigée.* [Zastosowanie azotniaku przy uprawie z nawodnianiem]. C. R. Ac. Agr. No 20, 1938, 672.

Próby były przeprowadzane na glebie aluwialnej, o bardzo drobno ziarnistym składzie mechanicznym, bogatej w węglan wapnia, a ubogiej w próchnicę. Polegały one na porównaniu wpływu różnych nawozów azotowych na kapustę i ziemniaki. — Azotniak stosowany pod kapustę, w ilości 80 kg N na ha, dał bardzo wyraźny dodatni wynik:

	Bez azotu	Azotan wapnia	Siarczan amonowy	Azotniak
Zbiór całkowity	100	137	146	170
Odpadki (poniżej 700 g) .	100	66	41	66
Azot:				
% w suchej masie . .	2,1	2,3	2,9	3,1
w zbiorze w kg/ha .	66	98	115	147
Wzrost zbioru w kg na 1 kg azotu dodanego		120	148	225
Współcz. skuteczności N		0,40	0,61	1,0

Wyraźnie dodatni wpływ azotniaku należy w znacznej mierze przypisać jego zabójczemu działaniu na szereg szkodników owadzich, szczególnie na Ceutorhynchus sulcicollis.

W doświadczeniach z ziemniakami porównywano azotniak z siarczanem amonowym. Dawka nawozów wynosiła 200 kg N na ha. Mimo jej znacznej wysokości, nie zaobserwowano żadnych porażeń. Oba nawozy dały liściowo mniej więcej te same wyniki, jednak pod względem jakości ziemniaki nawiezione azotniakiem wykazały znacznie wyższą wartość, dzięki znacznie mniej licznym uszkodzeniom (1%), spowodowanym przez szkodniki zwierzęce, w porównaniu z nawiezionymi siarczanem amonowym (15%).

Próby robione z bardzo silnymi dawkami azotniaku (100 gr na 1 m^2 = 1000 kg/ha, w formie zawiesiny w 10 litr. wody), stosowanymi pod kukurydzę, pomidory, kalafiory i cykorię, nie wykazały znacznych uszkodzeń, mimo wysokiego stężenia i alkalicznego odczynu. Należy dodać, że nawozy były stosowane pod rośliny będące w pełnym

rozwoju (15—20 dni po wysadzeniu), ale na glebę silnie uprzednio nawodnioną, w bruzdy irygacyjne i przykryte lekko ziemią.

T. Wąsowicz, Warszawa.

23. SCHMITT L. *Zur Frage der Dicyandiamid - Wirkung im Kalkstickstoff*. [O działaniu dwucyjan - dwuamidu w azotniaku]. Landw. Jahrb. Bd. 86, H. 3. 1938, S. 501—508.

Autor przedstawia wyniki doświadczeń wazonowych i polowych na temat działania dwucyjan - dwuamidu w azotniaku na rzepak, jęczmień, buraki pastewne, ziemniaki, mieszankę landsbergską i owies. Doświadczenia te wykonano w latach 1934—1936.

W doświadczeniach wazonowych nie udało się wykazać ujemnego wpływu dwucyjan - dwuamidu ani w plonie słomy rzepaku ani w plonie nasion, mimo dużej dawki dwucyjan - dwuamidu — bo w wysokości 7%. W doświadczeniu z jęczmieniem podwyższono ilości do 20%, jednak i tutaj nie udało się wykazać wyraźnie szkodliwego wpływu dawki w tej wysokości — przynajmniej w plonie ziarna. W doświadczeniu wazonowym z burakami pastewnymi dawka 8% dwucyjan-dwuamidu nie okazała się szkodliwą.

W doświadczeniach wazonowych z ziemniakami z zastosowaniem wzrastających dawek dwucyjan-dwuamidu do 20% (tabela 1) nie tylko nie nastąpiła zniżka plonu, ale wprost przeciwnie daje się zauważyć zwyżka w ilości suchej masy. Na tej samej glebie, po sprzęcie ziemniaków, zasiano mieszankę landsbergską (tabela 1). I w tym wypadku nie daje się zauważyć ujemnego działania zastosowanych wzrastających dawek dwucyjan - dwuamidu.

Tabela 1.

Nawożenie	Dodatek dwucyjan-dwuamidu w %	Plon suchej masy ziemniaków w q	Mieszanka landsberska; sucha masa w q
Bez nawozu azotowego . . .	—	69,8	26,9
Nawoż. pełne z azotniakiem	—	143,9	20,0
,, ,, ,,	1	142,0	22,8
,, ,, ,,	2	149,4	20,4
,, ,, ,,	4	149,1	21,4
,, ,, ,,	6	151,0	20,8
,, ,, ,,	8	155,4	20,6
,, ,, ,,	10	152,4	20,4
,, ,, ,,	12	151,9	20,9
,, ,, ,,	20	152,9	20,9

W doświadczeniach polowych z owsem oraz z ziemniakami (tabela 2) również nie udało się wykazać żadnych niekorzystnych zmian w plonach tych roślin wywołanych zastosowanymi dawkami dwucyjan-dwuamidu.

Tabela 2.

Nawożenie	Dodatek dwucyjandwuamidu w %	Owies		Ziemniaki	
		słomy w q/ha	ziarna w q/ha	klębów	% skrobi
Bez nawozu azotowego . . .	—	29,2	25,3	237	15,2
Nawoż. pełne z azotniakiem	—	40,3	31,8	291	15,2
„ „ „	2	39,9	30,8	299	15,4
„ „ „	8	38,8	31,9	303	14,9
„ „ „	12	40,0	31,8	303	14,9
„ „ „	20	39,5	31,8	300	14,4

W wyniku tych doświadczeń autor dochodzi do wniosku, że nie należy obawiać się niekorzystnego działania dwucyjan - dwuamidu, przynajmniej w tej ilości w jakiej dostaje się on do gleby z azotniakiem. Mimo to jednak lepiej jest przechowywać azotniak w miejscu suchym celem uniknięcia niepotrzebnego tworzenia się dwucyjan - dwuamidu w źle przechowywanym nawozie. *M. Falkowski*, Poznań.

24. M. ARDITTI. *Influence du nitrate de soude sur le tabac.* [Wpływ nawożenia azotanem sodu na tytoń]. Com. Rend. de l'Ac. d'Agric., 1938, No 9, 352.

Doświadczenia zostały przeprowadzone w Instytucie Doświadczalnym Tytoniowym w Bergerac na dobrze ustalonym genotypie odmiany Paragwaj. Pole na piaszczystej glebie aluwialnej składało się z trzydziestu parcelek, po 224 rośliny każda, obejmujących sześć kombinacji:

komb. 1 (6 parc.) — bez nawozu,
„ 2 (6 „) — obornik,
„ 3 (6 „) — obornik + 300 kg/ha saletry,
„ 4 (4 „) — „ + 600 kg/ha „
„ 5 (4 „) — „ + 900 kg/ha „
„ 6 (6 „) — „ + superfosfat + siarczan potasu.

Doświadczenie przeprowadzano w warunkach bardzo wyrównanych. Rośliny zostały ogłowione na 12 liści, a zbiór dokonywany po trzy liście (spodaki, środkowe dolne, środkowe górne i wierzchołkowe).

Robione były analizy na zawartość azotanów i nikotyny w liściach poszczególnych zbiorów. Procentowa zawartość tych składników w liściach środkowych górnych odpowiadała dosyć ściśle średniej całego zbioru z rośliny. W liściach branych do analizy nerwy główne były oddzielane, a blaszka przecinana na dwie równe połowy prostopadle do nerwu. Każdą z tych części liścia badano osobno, przed i po fermentacji.

Wyniki otrzymano następujące:

Liście środkowe wyższe.

Przed fermentacją							
Kombinacja		1	2	3	4	5	6
Azotany (N_2O_5 w proc. suchej masy)	Części wierzchołk. liścia	0 15	0 10	0,28	0,67	1,14	0,12
	Części ogonkowe liścia	0,11	0,12	0,55	1,13	1,88	0,14
	Nerwy główne	0,11	0,13	1,44	2,89	4,73	0,07
	Średnia zawartość w liściu	0,12	0,12	0,74	1,36	2,52	0,11
	Nikotyna (%)	1,45	1,50	2,81	2,92	3,52	1,62

Po fermentacji							
Kombinacja		1	2	3	4	5	6
Azotany — (gr N_2O_5 na 100 gr suchej masy)	Części wierzchołk. liścia	0,19	0 24	0,36	0,30	1,44	0,26
	Części ogonkowe liścia	0,25	0,38	0,99	0,88	3,14	0,16
	Nerwy główne	0,20	0,52	1,92	1,75	4,75	0,23
	Zawartość średnia w liściu	0,21	0,37	1,00	0,90	2,95	0,22
	Nikotyna (%)	0,89	1,25	2,06	2,19	2,37	1,22

Autor wyciąga następujące wnioski:

1 — zawartość azotanów wyraźnie wzrasta ze zwiększającą się dawką nawozu azotanowego.

2 — w obrębie jednej kombinacji zawartość azotanów zmniejsza się począwszy od liści spodnich do wierzchołkowych.

3 — w obrębie jednego liścia zawartość azotanów maleje przy posuwaniu się od części ogonkowej do wierzchołkowej.

4 — fermentacja wpływa na wyraźne zmniejszenie się ilości nikotyny, a zato na znaczne zwiększenie się zasobu azotanów.

Na podstawie tych obserwacji autor robi przypuszczenie, że w czasie fermentacji odmiany Paragwaj zachodzą zjawiska utlenienia, i przypisuje je obecności bakterji nitryfikacyjnych, co już w swoim czasie Rundshagen (Chem. Ztg., t. 53, 1929, str. 717) stwierdził przy badaniu tytoni badeńskich. *T. Wąsowicz*, Warszawa.

25. BEATER B. *The movement and fixation of superphosphate in soils.* [Przemieszczenie i sorbcja kwasu fosforowego superfosfatu]. Soil. Sc. v. 46. 1938. 453.

Badania nad przemieszczeniem i sorbcją kwasu fosforowego superfosfatu przeprowadzono w warunkach polowych. Do doświadczeń wybrano dwie gleby: ciężką o zawartości części gliniastych w ilości około 50% i lekką piaszczystą o zawartości części gliniastych około 12%. W jednej serii doświadczeń superfosfat wysiano na powierzchnię gleby (bez przykrycia) i następnie kilkakrotnie nawadniano. W drugiej serii superfosfat wysiano również na powierzchnię gleby, lecz bez nawadniania. W trzeciej serii superfosfat dokładnie wymieszano z 6-cio calo-

wą warstwą gleby, nawadniania w tej serii nie stosowano. Nawożone poletka trzymano bez pokrywy roślinnej. W okresie rocznym sześciokrotnie pobrano próbki gleby z poszczególnych warstw i zbadano na zawartość kwasu fosforowego ogólnego, rozpuszczalnego w kwasie cytrynowym i rozpuszczalnego w wodzie. Na podstawie trzymanych wyników autor dochodzi do następujących wniosków:

W seriach z powierzchniowym wysiewem superfosfatu w górnej warstwie gleby stwierdzono straty w zawartości ogólnego kwasu fosforowego. Straty te zaszły prawdopodobnie drogą erozji bocznej, ponieważ nie znaleziono przemieszczenia kwasu fosforowego do warstw głębszych. Na poletkach nawodnionych straty w zawartości ogólnego kwasu fosforowego były mniejsze niż na poletkach nienawadnianych, oraz mniejsze na glebie ciężkiej niż na lekkiej. W dolnych warstwach gleby nie było zmian w zawartości ogólnego kwasu fosforowego. W serii z dokładnym wymieszaniem superfosfatu z glebą nie zauważono większych zmian w zawartości ogólnego kwasu fosforowego w poszczególnych warstwach gleby.

Co się tyczy kwasu fosforowego rozpuszczalnego w kwasie cytrynowym to stwierdzono, że gleba piaszczysta zawierała go więcej niż gleba ciężka, przy czym największą zawartość znaleziono w serii z powierzchniowym wysiewem superfosfatu i ze stosowaniem nawadniania.

Zawartość kwasu fosforowego rozpuszczalnego w wodzie szybko spada od chwili wysiewu nawozu, bez względu na sposób wysiewu i na nawadnianie. Na glebie piaszczystej spadek ten był powolniejszy.

O. D., Warszawa

26. LENKIEWICZ W. Porównanie działania supertomasyny, tomasyny, superfosfatu i fosforanu wapniowego pod pszenicę ozimą i jęczmień. S p r a w o z d a n i e z d z i a ł a l n o ś c i Z a k ł a d u D o ś w i a d c z a l n e g o R o l n i c z e g o W o ł y ń s k i e j I z b y R o l n i c z e j w Ł u c k u z a r o k 1937. P u ł a w y 1938 r.

Doświadczenia te wykonano w porozumieniu ze Zjednoczonymi Fabrykami Związków Azotowych w Mościcach i w Chorzowie. Doświadczenia z pszenicą wykonano w dwóch gospodarstwach pod Łuckiem na zdegradowanym czarnoziemie, na polach po nienawożonym ugorze i po koniczynie. Pod doświadczenia użyto następującego nawożenia: 30 kg P_2O_5 w superfosfacie 16,3% lub tomasynie 15,5% lub supertomasynie 29,75% lub fosforanie wapniowym 34% ; 30 kg N w azotniaku olejowanym 20,15% lub saletrze wapniowej 15,5% ; 40 kg K w soli potasowej 20%. Nawozy rozsiano 5. X. zaś saletrę wapniową stosowano pogłównie 11. V., pszenicę „Ostkę Grubokłosą“ i „Ekę“ wysiano 6. X. Powierzchnia poletek 50 m^2, powtórzeń 5.

Otrzymano następujące plony ziarna i słomy w q z ha:

Nawożenie	Pszenica Ostka Grubokłosa		Pszenica Eka	
	ziarna	słomy	ziarna	słomy
Bez nawozów	33,8±2,0	40,0±3,5	17,8±2,0	27,4±2,7
KN	36,5±3,0	45,6±5,2	21,4±2,6	30,9±3,4
KN + superfosfat	36,8±2,6	42,6±4,2	26,7±1,5	39,7±4,1
KN + tomasyna	36,8±2,7	40,6±3,9	26,4±1,8	37,2±4,0
KN + supertomasyna	36,3±3,0	39,6±4,2	24,0±2,0	33,6±3,1
KN + fosforan wapniowy	35,7±2,9	41,9±5,6	23,9±1,0	33,1±3,3

Jak wynika z zestawienia, plony pszenicy Ostki Grubokłosej na polu po koniczynie są wysokie. Pszenica, mimo że była zasiana na bardzo dobrym polu, reagowała na nawożenie potasowo-azotowe. Natomiast nawożenie fosforowe nie wykazało działania. Działanie wszystkich użytych nawozów fosforowych było jednakowe.

Plony pszenicy Eka na polu ugorowym były średnie. Zastosowane podstawowe nawożenie potasowo-azotowe działało bardzo wyraźnie. Jeszcze wyraźniej zareagowała pszenica na nawożenie fosforowe. Z porównywanych nawozów fosforowych najlepiej działały superfosfat i tomasyna.

Doświadczenie z jęczmieniem wykonano na polu po życie, w drugim roku po oborniku, stosując nawożenie mineralne 17. IV. w następujących dawkach na ha: 30 kg P_2O_5 w supertomasynie 29,9% lub tomasynie 15,2% lub superfosfacie 15,22% lub fosforanie wapniowym 28,3% i 33,3%; 30 kg K_2O w soli potasowej 21% i 30 kg N w azotniaku olejowanym 20,75%. Jęczmień Danubia Ackermana wysiano 19. IV. Zbiór 28. VII. dał następujące wyniki:

	Plon ziarna	Plon słomy	Waga hl. ziarna w kg
Bez nawozów	17,8±2,0	27,4±2,7	71
KN	21,4±2,6	30,9±3 4	74,1
KN + superfosfat	26,7±1,5	39,7±4,1	74,1
KN + tomasyna	26,4±1,8	37,2±4,0	74,3
KN + fosforan wapniowy	24,0±2,0	33,6±3,1	72,7
KN + supertomasyna	23,9±1,0	33,1±3,3	73,8

Jak wynika z zestawienia, jęczmień wybitnie reagował na podstawowe nawożenie potasowo-azotowe i zupełnie nie reagował na nawożenie fosforowe. *P. L.*, Bydgoszcz.

V. Nawozy i nawożenie organiczne.

27. H. ZÖBERLEIN. „*Das Sorptions- und Pufferungsvermögen organischer Düngemittel*". [Zdolność sorbcyjna i buforowa organicznych nawozów]. B o d e n k. u. P f l a n z e n e r n. 1938. Bd. 9/10. S. 211 — 248.

Celem pracy autora było określenie siły sorbcyjnej i własności buforowych niektórych nawozów organicznych.

Zdolność wiązania zasad badano nie na wyciągach nawozowych, lecz na materiale nawozowym w takiej postaci, w jakiej daje się go roślinom.

Substancje organiczne organicznych nawozów można pod względem ich rozkładu w glebie podzielić na 2 grupy: a) łatwo rozkładające się związki, określone przez S c h e f f e r a jako humus służący za podłoże i pokarm dla rozwoju bakteryj glebowych, z biegiem czasu ulegający całkowitej mineralizacji, b) związki, które dają humus zapasowy, odznaczający się własnościami sorbcyjnymi i buforowymi, który powoduje zwiększenie kompleksu sorbcyjnego gleby i jej własności buforowych.

Chodziło o zbadanie jak substancja organiczna poszczególnych organicznych produktów nawozowych (handlowych i naturalnych) będzie charakteryzowała się pod tym względem.

Dla określenia pojemności sorbcyjnej użyto różnych metod, a mianowicie:

1. Metoda przemywania. Nasycenie octanem baru, a następnie wyparcie Ba przy pomocy octanu amonu i oznaczenie wagowe sorbowanego Ba.

2. Przez zastosowanie równania V a g e l e r'a i obliczenie wartości końcowej wg metody najmniejszych kwadratów Gauss'a. Krzywe otrzymuje się przy pomocy wytrząsania z n/25 octanem baru, względnie $Ba(OH)_2$.

Do oznaczenia siły buforowej badanych substancyj organicznych służyły krzywe buforowe.

Do doświadczeń użyto kilka najbardziej znanych handlowych organicznych nawozów, a mianowicie: Huminal A i B, Biohum, Nettolin i Fiohumin. Z naturalnych materiałów organicznych użyto trzy różne gatunki torfów, węgiel brunatny, który jest produktem wyjściowym dla otrzymania dwóch handlowych nawozów organicznych, brunatny barwik kaselski (Kasseler braun) i ligninę.

Na podstawie w ten sposób przeprowadzonych doświadczeń nad wymienionymi nawozami organicznymi, doszedł autor do następujących wniosków:

Wysokość sorbcji (wartość T) była zależna od zastosowanego sorbendum i w pewnej mierze od koncentracji.

Obydwie zastosowane metody (metoda przemywania i metoda Vageler-Gauss) dały (z małymi wyjątkami) jednakowo wysokie wartości T.

Wartość T otrzymana przy zastosowaniu wodorotlenku baru była w niektórych wypadkach 3 i 4 krotnie wyższą niż przy zastosowaniu octanu baru.

Przebieg sorbcji zachodzi według ogólnego równania hyperbolowego, ustalonego dla sorbcji koloidalnej przez Langmuir — Pauli — Valko, a zmodyfikowanego później przez V a g e l e r'a.

Zgodność między wartościami osiągniętymi eksperymentalnie a obliczonymi w wypadku octanu baru była bardzo dobra, natomiast przy użyciu wodorotlenku baru — zupełnie zła.

Rozmaite zachowanie się badanych materiałów organicznych w stosunku do octanu baru i wodorotlenku baru należy tłumaczyć rozmaitą budową chemiczną tych materiałów.

Po potraktowaniu materiałów organicznych ługami, ich zdolność wymienna w stosunku do octanu baru i soli obojętnych zostaje znacznie podwyższona.

Między zdolnością sorbcyjną a stopniem rozkładu nie znaleziono żadnej wyraźnej zależności. Prawdopodobnie w procesie sorbcji biorą udział wszystkie organiczne grupy materiałowe.

Między ogólną zawartością azotu i węgla, a zdolnością sorbcyjną nie stwierdzono żadnej zależności.

Określono również stosunek C do N tych substancyj organicznych i stwierdzono, że stosunek ten jest znacznie szerszy dla handlowych środków nawozowych w porównaniu do obornika. Wartości te wynosiły dla obornika 8 : 1 do 10 : 1, a dla Huminalu A. 11 : 1; Biohumu 17 : 1; dla Fiohuminu 29 : 1.

Własności buforowe badanych produktów organicznych oceniano względem n/10 HCl. Ustalenie jednak zdolności buforowych materiałów składających się z części organicznej i nieorganicznej było trudne ze względu na kłopotliwość koniecznego zabiegu w celu ścisłego oddzielenia obydwu wspomnianych składników.

A. Filutowicz, Bydgoszcz.

28. B. M. MAGIN. *K woprosu o wlijanii nawoznogo udobrenija na urożajność i kaczestwo kartofela w stiepi.* [Przyczynek do badań nad wpływem nawożenia obornikiem na urodzajność i jakość ziemniaków na glebach stepowych]. C h i m. S o c. Z i e m. N 4, 1938.

Autor przeprowadził polowe doświadczenia w okręgu odeskim na czarnoziemach gliniastych o zawartości 6% humusu. Odczyn gleby wynosił pH = 7,3.

Lato roku 1935, w którym przeprowadzono doświadczenie, było wyjątkowo suche. W doświadczeniu stosowano następujące dawki obornika: 100, 150, 200 q/ha. Obornik wprowadzano do bruzdy z jednoczesnym wysadzeniem ziemniaków w zbocza bruzdy. Wymiar poletek = 200 m^2 przy 4-krotnym powtórzeniu z odmianą „Wohltman" i „Epikur".

Na podstawie otrzymanych rezultatów doświadczeń autor wyprowadza następujące wnioski:

1) Twierdzenie, że przy stosowaniu obornika pod ziemniaki na czarnoziemach otrzymuje się drobniejsze kłęby, jest niesłuszne. Odwrotnie, w warunkach suchego lata otrzymano znaczne nadwyżki wagi kłębów: o 50% przy 150 q obornika i o 30% przy 100 q obornika.

2) Nie jest słuszne również twierdzenie, że obornik wpływa obniżająco na plon ziemniaków. W doświadczeniu autora, nawet w warunkach bardzo suchych, otrzymano nadwyżki 10 i 20 q na ha.

3) Podwyższenie norm obornika nie dawało nadwyżki w plonie. Najwięcej odpowiednie normy obornika są 100, 150 q na ha.

4) Obniżające działanie obornika na procentową zawartość skrobi w ziemniakach przejawia się tak w warunkach suchych, jak i w warunkach dostatecznego uwilgotnienia.

5) Przy przechowaniu ziemniaków, otrzymanych na oborniku, w ciągu 5—6 miesięcy nie zaobserwowano ani żadnych chorób grzybkowych ani też psucia się ziemniaków. *M. Kwinichidze*, Poznań.

29. E. TRUNINGER. „*Düngungsversuche mit Gülle und Stallmist*". [Doświadczenia nawozowe z wodą gnojową i obornikiem]. Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz 1938. H. 4. S. 367 — 407.

Na stacji doświadczalnej w Liebefeld, w Szwajcarii przeprowadzono szereg doświadczeń z wodą gnojową, która dla tamtejszych okolic górskich z przeważającą ilością gospodarstw łąkowych, produkujących mało słomy, posiada doniosłe znaczenie.

Celem powyższych doświadczeń było wyświetlenie następujących kwestii:

1) w jakiej porze roku najkorzystniej jest stosować gnojownicę na łąki;
2) czy podczas zimy lepiej jest wywozić wodę gnojową na gołą, zamarzniętą ziemię, czy też na ziemię pokrytą śniegiem;
3) czy i w jakim stosunku należy rozcieńczać gnojownicę przed jej użyciem.

Z doświadczeń powyższych okazało się, że:

1) Woda gnojowa wywieziona na łąki w kwietniu wykazała przeciętnie za 12 lat doświadczenia nieco korzystniejsze działanie, aniżeli użyta w jesieni lub w zimie. Różnice w wynikach były jednak tak małe, że można również polecać nawożenie jesienne i zimowe, jeśli z gospodarczego punktu widzenia połączone jest ono w danych warunkach z pewnymi korzyściami (lepszy rozkład pracy, łatwiejsze rozwożenie wody gnojowej w zimie, brak dużych zbiorników na gnojownicę).

2) Stosowanie gnojownicy na gołą ziemię, zarówno w stanie zmarzniętym jak i nie zmarzniętym, okazało się przeciętnie nieco korzystniejsze, aniżeli wywożenie wody gnojowej na śnieg. Przy tym sposobie nawożenia otrzymywano takie same, a nawet lepsze wyniki. aniżeli przy użyciu gnojownicy w marcu.

Zastanawiając się nad przyczyną nieco tylko słabszego, w pewnych wypadkach równie korzystnego, a nawet lepszego działania nawożenia zimowego, aniżeli nawożenia wiosennego — dochodzi autor do przekonania, że powodem tego są stosunkowo nieznaczne straty azotowe, jakim podlega gnojownica w wypadku stosowania jej w tej porze roku.

Przy zimowym nawożeniu, wskutek niskiej temperatury powietrza i gleby, woda z gnojownicy ulatnia się bardzo powoli, a tym samym straty wskutek uchodzenia wolnego NH_3 są niewielkie.

Jeśli ziemia przed wywiezieniem na nią gnojownicy jest zamarznięta, wtedy taje ona przy zetknięciu się z cieplejszą o kilka conajmniej stopni wodą gnojową, przy czym zawarte w gnojownicy sole obniżają punkt zamarzania wierzchniej warstwy gleby o 2—3^0 C. Dzięki temu może woda gnojowa, nawet przy temperaturze nieco niższej od 0^0 wsiąkać dość głęboko w ziemię, a tym samym uchronić się przed stratami amoniaku.

Jeżeli ziemia po wywiezieniu gnojownicy zamarznie, to tym mniej należy się obawiać uchodzenia wolnego NH_3 do atmosfery; krzywa bowiem adsorbcji dla amoniaku w wodzie podnosi się z obniżaniem temperatury i osiąga maksimum przy 0^0 tak, że nawet silne (10%-owe) roztwory amoniakalne podczas zamarzania tylko w słabym stopniu, a w zamarzniętym stanie zupełnie nie oddają amoniaku.

Ponieważ w zimie, z powodu niskiej temperatury, procesy nitryfikacyjne nie zachodzą zupełnie, lub co najwyżej tylko w bardzo słabym stopniu, przeto straty azotowe na skutek wypłukania saletry powstałej z amoniaku są również w tej porze roku bardzo małe .

Dzięki powyższemu woda gnojowa wywieziona w zimie może wykazać takie same lub nieco tylko słabsze działanie, aniżeli zastosowana na wiosnę.

Wywiezienie gnojownicy na śnieg daje, zdaniem autora, mniej korzystne wyniki, aniżeli na gołą ziemię, dlatego, że przy powolnym tajaniu śniegu wysuszające wiatry pomimo niskich temperatur powodują niekiedy dosyć znaczne ulatnianie się NH_3 z wody gnojowej, przy szybkim zaś tajaniu pokrywy śnieżnej nastąpić może powierzchowne spłynięcie gnojownicy razem z wodą śniegową na przyległe, niżej położone tereny.

Badając wpływ różnych sposobów nawożenia gnojownicą na skład roślinności łąkowej stwierdził autor, iż zgodnie z przypuszczeniem pod wpływem nawożenia wodą gnojową następowało na wszystkich poletkach zmniejszenie się roślin motylkowych, zwłaszcza czerwonej koniczyny, na korzyść chwastów łąkowych i traw. To ujemne zjawisko występowało nieco w mniejszym stopniu na poletkach nawiezionych w kwietniu. Widocznie użyta późną wiosną woda gnojowa nie mogła wpłynąć w tym stopniu na skład roślinności łąkowej, jak zastosowana na początku wegetacji. Lepszy stan koniczyn na poletkach nawiezio-

nych w kwietniu objawiał się także tym, że zielona masa zebrana z tych poletek zawierała w porównaniu z innymi nieco więcej białka i amidów.

Co się tyczy doświadczeń nad wpływem rozcieńczenia wody gnojowej na wysokość i jakość plonu, to wyniki ich są następujące:

1) Gnojownica zmieszana z wodą w stosunku 1 : 5 dała przeciętnie najwyższe plony. Użycie jednak gnojownicy w tak wysokim rozcieńczeniu może być wskazane jedynie przy dużych dawkach gnojownicy i przy posługiwaniu się podczas nawożenia łąk specjalnymi aparatami zraszającymi.

Przez użycie silnie rozcieńczonej gnojownicy nie można było osiągnąć znacznego polepszenia składu roślinności łąkowej. Wrażliwe na nawożenie azotowe koniczyny, już po pierwszym roku intensywnego nawożenia nawet bardzo rozcieńczoną gnojownicą, ustępowały miejsca trawom i chwastom łąkowym.

Chwasty łąkowe wystąpiły na poletkach nawiezionych silnie rozcieńczoną gnojownicą nawet w daleko większym procencie, aniżeli na poletkach, które otrzymały nierozcieńczoną wodę gnojową. To niekorzystne zjawisko tłumaczy autor przeniknięciem K i N gnojownicy do głębszych warstw gleby razem z dużymi ilościami wody, wskutek czego warunki życiowe głęboko korzeniących się niektórych chwastów (należących do rodziny baldaszkowych), w porównaniu z płytko korzeniącymi się trawami, znacznie się polepszyły.

Autor przeprowadził również doświadczenia z obornikiem celem wyświetlenia następujących kwestii:

1) W jakim czasie jest najkorzystniej nawozić łąkę obornikiem,
2) która z metod wiosennego stosowania obornika pod ziemniaki daje najlepsze wyniki,
3) czy warto stosować gorącą fermentację obornika.

Pragnąc przekonać się w jakiej porze roku najkorzystniejsze jest nawożenie łąki obornikiem, założono doświadczenie wg następującego schematu:

I. Obornik w listopadzie.
II. Obornik w lutym na zmarzniętą glebę.
III. Obornik w marcu.
IV. Obornik w maju po pierwszym pokosie.

Oprócz obornika (300 q/ha) otrzymały wszystkie poletka co rok jesienią nawożenie fosforowe w wysokości 40—80 kg P_2O_5 na ha.

W przeciągu trzech lat zrzędu stwierdzono zgodnie, iż nawożenie późne jesienne i zimowe ma mniej więcej taki sam wpływ na ilość i jakość siana, jak nawożenie marcowe. Jedynie nawożenie obornikiem po pierwszym pokosie dało trochę gorsze wyniki. Nieco wyższe sprzęty drugiego i trzeciego pokosu nie mogły wyrównać tu zmniejszonego znacznie, w porównaniu do poletek nawiezionych wcześniej, plonu pierwszego pokosu.

Siano z poletek nawiezionych najpóźniej ustępowało również pod względem jakości sianu z innych poletek w tym sensie, iż zawierało mniej składników mineralnych.

Stosunkowo dobre działanie nawożenia późno jesiennego i zimowego stoi wg autora — podobnie jak przy wodzie gnojowej — w związku z niewielkimi tylko stratami azotu, jakim podlega obornik w wypadku stosowania go w tej porze roku.

Z porównywanych w doświadczeniu metod stosowania obornika pod ziemniaki na wiosnę najkorzystniejszą okazała się ta, przy której obornik po roztrząśnięciu został odrazu przyorany (a dopiero potem ziemniaki zasadzone). Nieco gorsze wyniki otrzymano w tym wypadku, gdy obornik dano na wrzucone w wyciągnięte brózdy ziemniaki, a następnie przykryto go ziemią. Najmniejsze plony osiągnięto przy pogłównym stosowaniu obornika.

W daleko silniejszym stopniu aniżeli różne metody stosowania obornika wpływała na plony ziemniaków reakcja gleby. Przy jednakowym nawożeniu, słabo kwaśne poletka (pH 5,4—6,2) w porównaniu do słabo alkalicznych (pH 7,2) wydały plon o 38—45% mniejszy.

Co się tyczy gorącej fermentacji obornika, to doświadczenie nie wykazało przewagi tego sposobu fermentowania nad normalnie konserwowanym obornikiem na gnojowni. Skład chemiczny obydwóch rodzajów obornika, przyrządzonych z jednakowego materiału był podobny. Tak samo wpływ gorąco fermentowanego obornika na plon ziemniaków (jesienna dawka), jak też jego następcze działanie na pszenicę były mniej więcej takie same jak przy oborniku przechowywanym w zwykły sposób na gnojowni.

Autor uważa, że gorącej fermentacji obornika nie mogą stosować gospodarstwa mniejsze, nie posiadające dostatecznej ilości dziennej produkcji gnoju, jak również gospodarstwa większe nie dysponujące dość znacznym zapasem ściółki. *L. Zemła*, Bydgoszcz.

VI. Uprawa i nawożenie poszczególnych roślin.

30. A. A. NALIWKIN. *„Wlijanije udobrienij na urożaj i kaczestwo zierna siewiernych sortów jarowoj pszenicy“.* [Wpływ nawozów na plon i jakość ziarna północnych odmian jarej pszenicy]. Chim. Soc. Zieml. Zeszyt 2, str. 23, 1938 r.

Dla uzupełnienia wyników doświadczeń z 1935 r. przeprowadzono w r. 1936 doświadczenia polowe i równolegle wazonowe z czterema odmianami jarej pszenicy, a mianowicie „Nowinka“, „Garnet“, „Cesium 0111“ i „Lutescens 062“, wykonując obserwacje fenologiczne, analizy biometryczne, a po sprzęcie oznaczając jakość ziarna (absolutna waga, % białka itp.).

Warunki doświadczeń:

Gleba: lekka, piaszczysto - gliniasta na utworach morenowych, pH = 6,0, woda gruntowa 150—170 cm.

Przedplon: 1933/34 r. koniczyna, 1935 r. wyka z owsem.

Nawożenie: 0, obornik, NPK w dawkach 60 kg/ha N w formie 33% NH_4 NO_3 60 kg/ha P_2O_5 w 15% superfosfacie, 45 kg/ha K_2O w formie 30% soli potasowej oraz dawki półtorakrotnie większe tych samych nawozów mineralnych.

Wielkość poletek 138 m^2, do obliczeń — 110 m^2.

Równoległe doświadczenia wazonowe na glebie tych samych pól, z tymi samymi odmianami i nawożeniem przeprowadzono w wazonach wagnerowskich.

Wyniki doświadczeń polowych i wazonowych były zgodne i wykazały, że:

1. Najwyższy plon ziarna wywołał obornik u odmian „Lutescens 062" i „Garnet". Natomiast odmiany „Cesium 0111" i „Nowinka" dały najwyższy plon ziarna na mineralnym nawożeniu, przy czym wpływ jego uwidocznił się już w stadium krzewienia się roślin.

   Zatem odmiany „Cesium 0111" i „Nowinka" wymagają mineralnego nawożenia w roku zasiewu, a obornik dla tych odmian winien być stosowany pod przedplon. Natomiast odmiany „Garnet" i „Lutescens 062" winne być siane na pełnym oborniku.
2. W wypadku braku dostatecznej ilości obornika można siać na pół dawce obornika (półoborniku) z dodatkiem NPK.
3. Nawożenie mineralne (NPK) szczególnie w dawce półtorakrotnej wpływa dodatnio na zawartość białka w ziarnie u badanych odmian jarej pszenicy. Największą wrażliwością pod tym względem odznaczają się odmiany „Cesium 0111" i „Nowinka".

J. Grossberg, Poznań.

31. TIEMANN und WETZEL. *Mehrjärige Anbauversuche mit Malve.* [Wieloletnie doświadczenia nad uprawą malwy]. M i t t e i l. f ü r d i e L a n d w i r t s c h. H. 28/29. 1938.

Autor omawia wyniki doświadczeń z uprawą malwy jako rośliny pastewnej. Pierwsze z tych doświadczeń założonych na piaszczystej glince nie mogło dać miarodajnych wyników z powodu panującej dłuższej posuchy. W doświadczeniu tym stosowano 3 q 40% soli potasowej, 3 q superfosfatu, 2 q saletry na ha, przy czym ta ostatnia rozdzielona była na dwie dawki. Pół dano przy wysiewie, a pół w czasie wegetacji pogłównie. Doświadczenie to mogłoby być uważane jedynie jako orientacyjne.

Celem drugiego doświadczenia było zbadanie działania nawozów azotowych na ogólny plon masy liściowej. Doświadczenie to okazało, że dawka nawozu azotowego (1 q/ha saletry) spowodowała prawie że podwojenie plonu. Dlatego też gdy chcemy uzyskać wysokie plony nie wolno szczędzić na nawozie azotowym.

W następnym doświadczeniu podstawowe nawożenie stanowił nawóz stajenny w ilości 200 q na ha poza tym 20 q wapna, 3 q 40% soli potasowej, 3 q superfosfatu. Saletra w ogólnej ilości 2 q/ha rozsiana była w 3 terminach, ⅓ zaraz po wysiewie nasienia, ⅓ pogłównie, a ⅓ po pierwszym zbiorze. Wysiew nastąpił w początkach maja i, jak autor przyznaje, był zbyt gęsty, co musiało się zaznaczyć w późniejszym rozwoju roślin. W czasie okresu wegetacyjnego dwukrotnie okopywano rośliny. W połowie lipca zebrano jedną część pola. Plon wynosił 269,3 q/ha.

Drugą część pola pozostawiono na nasienie, którego zbiór wynosił 8 q/ha. Po zbiorze nasienia nie przeprowadzono już drugiego zbioru z powodu słabego odrostu roślin.

Ważnym było zagadnienie, czy ta wysoko-białkowa roślina nadaje się do uprawy jako międzyplon.

W tym celu przeprowadzono doświadczenie porównawcze z innymi roślinami pastewnymi, a mianowicie z seradelą i inkarnatką. Wszystkie 3 rośliny zostały wsiane w żyto z tym, że ani do seradeli ani do inkarnatki nie stosowano żadnych zabiegów pielęgnacyjnych ani nawożenia. Wyniki tego doświadczenia okazały, że malwa przewyższała 2 inne rośliny pod względem plonu suchej masy. Mianowicie zbiór suchej masy malwy (wysiew 3 q/ha), wynosił 39,96 q/ha, podczas gdy plon seradeli i inkarnatki łącznie (wysiew 30 plus 20 q/ha) wynosił 16,82 q/ha.

Uwydatnia to przydatność malwy jako międzyplonu (śródplonu) wsianego w jęczmień ozimy lub żyto.

Trzeba jednak uwzględnić wysokie wymagania nawozowe tej bogatej w białko rośliny, której uprawa jedynie w warunkach gleb zasobnych w składniki pokarmowe i starannie odchwaszczonych ma widoki powodzenia.

R. F., Kraków.

32. KUHN V. *Vliv výživy na vývoj, produktivitu a kwalitu máku.* [Wpływ składników pokarmowych na rozwój, plonowanie i jakość maku]. S b o r n í k Č e s k. A k a d. Z e m. XIII/1938, Sešit 3, str. 293—301.

Autor przedstawia wyniki doświadczeń z nowożeniem maku wykonanych w 1937 r. w rolniczej stacji doświadczalnej w Chrudim w Czechosłowacji.

Azot w swym wpływie zaznacza się w rozgałęzieniu się pędów, ponadto powiększa ilości liści oraz ich rozmiary. Mak niedostatecznie zaopatrzony w składniki pokarmowe posiada liście wąskie wyraźnie przytulone do pędu (kąt: 19—33°); liście roślin, którym dostarczono fosforu i potasu ustawione są pod większym kątem (27—39°), co powoduje lepsze oświetlenie przez słońce. Rośliny zaopatrzone w azot posiadają liście najbardziej odchylone od pędów. Ciekawą jest różnica zachodząca między roślinami nawożonymi i nienawożonymi, a wyra-

żająca się różnym stopniem zacienienia gleby, i tak: rośliny zaopatrzone we wszystkie składniki pokarmowe zacieniły powierzchnię ziemi w 93,73%, natomiast nie nawożone tylko w 65,83%. Na wielkość powierzchni ma szczególnie korzystny wpływ azot i fosfor. Składniki te również w niemałym stopniu wpływają na ilość pylników w kwiatku — przy czym w większym stopniu fosfor — mniej azot. Na długość torebki wpłynęła głównie dawka azotu, natomiast na szerokość dawka fosforu i potasu. Torebki o największym obwodzie otrzymano w kombinacji nawozowej, w skład której wchodziły wszystkie składniki pokarmowe. Natomiast składniki pokarmowe mają mały wpływ na ilość przegród w torebce, w tym wypadku o ich ilości decyduje głównie czas wysiewu. Ilość ich jest bowiem wprost proporcjonalna do wczesności siewu. W pewnym tylko stopniu fosfór i potas powiększają ich liczbę. Fosfór również odgrywa znaczną rolę przy zapylaniu maku. Niemniej ważny on jest dla dobrego rozwoju nasion. Fosfór obok potasu i wapnia zmniejsza łamliwość łodyg maku.

Nasiona roślin niedostatecznie nawożonych są małe, zaokrąglone o niskiej wadze bezwzględnej; nawożone fosforem i potasem posiadają nasiona krótsze i bardziej pękate; rośliny nawożone jednostronnie azotem i potasem dają nasiona wydłużone bardziej płaskie. Najlepiej wykształcone i najwyższy plon nasion dają rośliny, pod które zastosowano równocześnie wszystkie składniki pokarmowe. — Dawka azotu nie powinna być nadmiernie wysoka, może to się ujemnie odbić w składzie chemicznym nasion (w procencie tłuszczu). Dawka azotu powinna być dostosowana do wysokości dawki innych nawozów.

Stwierdzono wpływ składników pokarmowych na barwę nasion, a mianowicie potas i fosfór wpływa dodatnio na barwę jasną, azot jednostronnie stosowany nadaje barwę szaro-niebieską.

K. Błociszewska, Poznań.

33. SIR JOHN RUSSEL and D. J. WATSON. *The Rothamsted field experiments on barley (1852—1937). Pt. II. Effects of phosphatic and potassic fertilizers. Deterioration under continuos cropping.* [Polowe doświadczenia z jęczmieniem w Rothamsted (1852—1937). II. Działanie nawozów fosforowych i potasowych. Wyjałowienie przez wieczny jęczmień]. The Emp. Journ. of Exp. Agr., t. VI (1938), str. 293.

Brak fosforowego nawożenia obniżał plon w rothamstedskich doświadczeniach znacznie mniej niż brak azotu. Przyczyną tego było to, że jęczmień następował tu w pierwszym lub drugim roku po przedplonach, które dostały dużą dawkę superfosfatu. Jeżeli jednak przez dłuższy czas nawożenie fosforowe nie było stosowane, działanie superfosfatu stawało się wyraźne. Skuteczność tego nawozu podnosiło również zastąpienie przedplonu okopowych ugorem. Rodzaj gleby nie wywierał większego wpływu na skuteczność fosforowego nawożenia, jednak

na glebach lekkich superfosfat niekiedy obniżał plon, może przez przyśpieszenie dojrzewania jęczmienia, którego okres rozwoju i tak był już skrócony, dzięki specyficznym warunkom rozwoju na lekkich glebach. Wczesny lub późny siew nie wpływały na skuteczność nawożenia superfosfatem. Wyraźnym zato był wpływ pogody. Superfosfat działał lepiej po suchej, niż po wilgotnej zimie. Na wiosnę, przeciwnie, superfosfat neutralizował zgubny wpływ deszczów kwietniowych.

Nawóz potasowy nie działał zupełnie na jęczmień w płodozmianie. Na wieczny jęczmień nie działał przez lat trzydzieści. Dopiero po upływie tego czasu wpływ nawożenia potasowego stał się wyraźniejszy, przede wszystkim zaś był on wybitnym w ciągu ostatnich lat dwudziestu. Przeciętny plon za lata 1852 — 1928 siarczan potasu obniżył, zaś kombinacja siarczanów potasu, sodu i magnezu — podniosła wyraźnie (jedno i drugie dane było obok zasadniczego azotowo - fosforowego nawożenia). Można to wytłumaczyć albo działaniem sodu, czy magnezu, albo też, jak chce Mackenzie, wypłukiwaniem pod wpływem nawożenia siarczanem potasu jakiegoś, bliżej nieokreślonego ważnego pierwiastka.

Dla buraków cukrowych i ziemniaków badano wzajemne oddziaływanie nawożenie azotowego i potasowego lub fosforowego. Było ono wyraźne tylko w wypadku azotu i fosforu.

Nawożenie solami alkaliów (K, Na, Mg) zmniejsza szkodliwość deszczów zimowych. Zato latem stosunek ten jest odwrócony i skuteczność tego nawożenia jest większa podczas suszy i wprost proporcjonalna do nasłonecznienia. Na wyleganie jęczmienia potas nie wywierał wpływu zapobiegawczego. Doświadczenia wazonowe Gregory i Richards'a dowiodły, że brak potasu powoduje zwolnienie asymilacji oraz przyspieszenie oddychania, a przez to zmniejsza produkcję suchej masy na jednostkę czasu. Dalej stwierdzili oni, że działanie potasu zależy od zasobów wapnia i sodu. Jeżeli jest mało wapnia a dostatek sodu, zmniejszenie dawki potasu nie wpływa na krzewienie, na kształt i wielkość liści, lecz liście są żółtawe, wodniste i zawierają mało węglowodanów. Przeciwnie, przy małej ilości sodu a dostatku wapnia, ograniczenie dawki potasu powoduje zmniejszenie i zwężenie liści, które są jednak ciemno zielone i zawierają mało wody, ale dużo węglowodanów. Działanie nawozów potasowych na jęczmień jest znacznie słabsze, niż na pszenicę, gdyż jęczmień ma większą zdolność wykorzystania potasu glebowego. Obornik podnosił plony więcej niż pełny nawóz mineralny, coby się dało wytłumaczyć prawie pięciokrotnie większą dawką azotu. Trudniej wyjaśnić następujące zjawisko: Poletka, nawożone obornikiem przez pierwsze dwadzieścia lat, a potem pozostawione bez nawozu, dawały do końca wyższe plony od tych, które obornikiem nawożone nie były. Znaczy to, że obornik wywiera trwały wpływ na podniesienie urodzajności gleby. Wishard i Mackenzie wykazali, że deszcze zimowe więcej szkodziły plonom pól, nawożonych obornikiem, aniżeli

tym, które dostały nawozy mineralne. Działanie deszczów wiosennych i letnich było jednakowe przy obu rodzajach nawożenia.

Siarczan amonu obniżał pH gleby do granic, powodujących już zmniejszenie plonu jęczmienia.

Czarny ugor wybitnie podnosił plony jęczmienia, zarówno co do jakości, jak co do ilości. Ziarna były dobrze wypełnione, zawierały niski procent azotu, jęczmień nie wylegał. Jednak wpływ ugoru działał tylko przez pierwszy rok po ugorze. Na drugi rok można go było skonstatować jedynie przy wysokim nawożeniu azotowym. Na parcelkach bez azotu plony były nawet niższe niż tam, gdzie wcale ugoru nie stosowano. Można przypuszczać, że ugor albo usuwa z gleby coś szkodliwego, albo też uruchamia w niej jakiś czynnik pożyteczny.

Wyjałowienie pola przez wieczny jęczmień było wyraźne na parcelach, które nie dostały azotu. Na poletkach, które otrzymały ten składnik było ono mniejsze, najmniejsze zaś przy oborniku.

Koniczyna wsiana w jęczmień nieco podnosiła plon, rajgras zaś obniżał go wyraźnie. *S. L.*, Kraków.

34. C. KRÜGEL, C. DREYSPRING und F. HEINRICH. „*Gefässdüngungsversuche mit Sulfaten*". [Doświadczenia wazonowe nad nawożeniem siarczanami]. Bodenk. u. Pflanzenern. 1938. Bd. 9/10. S. 625—636.

Doświadczenia przeprowadzone przez autorów miały na celu stwierdzenie, czy bezpośrednie nawożenie siarką takich roślin, które mają wysokie wymagania względem tego składnika, będzie wpływało na podwyższenie plonu. Siarkę dano, nie w formie czystej siarki, lecz w postaci siarczanów, pozwalających na bezpośrednie pobranie siarki przez rośliny. Dano ją więc w formie gipsu, a więc w takiej postaci, w jakiej znajduje się ona w znacznej ilości w superfosfacie; nadto, dla porównania, dano siarkę w formie siarczanu sodu.

Ważnym dla tych doświadczeń było dobranie odpowiednich gleb. Spośród sześciu, stojących do dyspozycji gleb ubogich w fosfór z okolic Hamburga, wybrano cztery najuboższe w siarkę, w których zawartość siarki wynosiła od 0,012—0,019%. Aby wyeliminować zupełnie działanie siarki glebowej związano ją w formie $BaSO_4$ dodając odpowiednie ilości azotanu baru. Równolegle prowadzone te same doświadczenia na glebach bez wiązania siarki.

Nawożenie siarczanowe dano w formie $CaSO_4 \cdot 2$ aq. i w formie Na_2SO_4 w ilości odpowiadającej zawartości SO_4 superfosfatu.

Nawożenie fosforowe dano w trzech postaciach: w formie jednozasadowego fosforanu wapnia, superfosfatu i tomasyny w ilości 0,5 g P_2O_5 na wazon.

Nawożenie azotowe było we wszystkich wazonach w formie azotanów w ilości 1,1 g N.

Nawożenie potasowe dano w formie węglanu, w ilości 1,2 g K_2O. Nadto do wszystkich wazonów dodano 0,1 g Na_2O w formie NaCl. Schemat doświadczenia przedstawiał się następująco:

	siarka glebowa związana	Nawożenie P_2O_5	Nawożenie SO_4
1	nie	bez	bez
2	tak		
3	nie	jednozasadowy fosforan wapnia	bez
4	tak		
5	nie		jako Na_2SO_4 w ilości jak w superfosfacie
6	tak		
7	nie	superfosfat	SO_4 obecne jako gips w superfosfacie
8	tak		
9	tak	tomasyna	bez
10	tak		jako gips w ilości jak w superfosfacie

Jako roślin doświadczalnych użyto koniczynę, łubin, gorczycę i rzepak, które mają duże zapotrzebowanie na siarkę. Należało więc spodziewać się, że będą wyraźnie reagowały na nawożenie siarką.

Autor podaje szczegółowe wyniki z poszczególnych doświadczeń otrzymane w trzech żniwach na poszczególnych typach gleb.

Poniżej zestawiono średnie z trzech żniw oraz średnie z czterech gleb.

Gleba	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	bez P_2O_5		jednozasadowy fosforan wapnia				superfosfat; SO_4 jako gips		tomasyna	
			bez		z				bez	z
			Na_2SO_4						$CaSO_4.2_2H_2O$	
	a*)	b**)	a	b	a	b	a	b	b	b
z Hoisdorf	18,7	14,9	100,1	87,1	102,9	96,5	100,0	94,7	90,8	99,2
z Mölln	36,6	25,6	92,3	83,0	108,7	97,5	100 0	83,6	78,5	91,1
z Glinde	30,9	22,5	87,1	69,5	96,6	85,2	100,0	89,7	82.7	96,5
z Jenfeld	43,3	36,0	106,8	87,5	107 5	97,6	100,0	95,4	82,3	86,1
średnio: . .	32,4	24,8	96,6	81,8	103,9	94,2	100,0	90,9	84,6	93,1
wskutek związania siarki glebow. mniej o: . . .		7,6		14,8		9,7		9,1		
przez dodanie siarki więcej o: .					7,3	12,4				8,5

*) W szeregach a — gleby z niezwiązaną siarką glebową.

**) W szeregach b — gleby ze związaną siarką glebową, przy pomocy $Ba(NO_3)_2$.

Jak widzimy, plony otrzymane z gleb z dodatkiem baru, a więc ze związaną siarką glebową były stale niższe niż w szeregach „a“, gdzie siarka nie była związana.

We wszystkich wypadkach osiągnięto zwyżkę plonu przez nawożenie siarczanami przeciętnie od 7,3 — 14,8%.

A. Filutowicz, Bydgoszcz.

VII. Nawożenie pastwisk, łąk i roślin łąkowych.

35. K. A. DMITRIEW. *K woprosu o tiechnikie i miechanizacii wniesienije udobrenij na ługach.* [Kwestia techniki i mechanizacji stosowania nawozów na łąkach]. Chim. Soc. Ziem. N 5, 1938 r.

Na wstępie referowanej pracy autor zaznacza, że w praktyce łąkarskiej zasadniczym sposobem wprowadzania nawozów, i to tak na naturalnych jak i na sztucznych łąkach, jest powierzchniowe stosowanie nawozów. Jak wykazały liczne badania, przemieszczenie nawozów azotowych grupy amonowej, a także nawozów potasowych do głębszych warstw jest nieznaczne skutkiem pochłaniania przez wierzchnie warstwy gleby jonów NH_4 i K. Również P_2O_5 nawozów fosforowych jest silnie pochłaniany przez glebę. Wyjątek stanowią nawozy azotowe w formie azotanowej, które mogą być przemieszczane na znaczną głębokość.

Przy powyższym sposobie stosowania utrudnione jest wzajemne oddziaływanie na siebie nawozów i gleby, co jest specjalnie ważnym przy stosowaniu mączek fosforytowych.

Doświadczenia polowe przeprowadzone przez autora miały na celu znalezienie nowych, więcej efektywnych sposobów wprowadzania nawozów mineralnych na łąkach i pastwiskach, niż stosowanie ich sposobem powierzchniowym.

W doświadczeniach swych autor porównywał efektywność działania nawozów przy głębokim i powierzchniowym stosowaniu. Doświadczenia dwuletnie przeprowadzone były na suchych łąkach i pastwiskach średnio - bielicowatych (gliniastych).

Przy głębokim stosowaniu, nawozy wprowadzono w podłużne linie szczelin, utworzonych przez przecięcie darniny na głębokości 10 cm, w odległości 20 cm między liniami.

W doświadczeniu użyto następujące nawozy: siarczan amonu, superfosfat i 40% sól potasową, w ilościach po 60 kg N, P_2O_5, K_2O na ha.

Schemat doświadczenia był następujący:

1) bez nawożenia
2) „ „ z przecięciem darniny na głęb. 10 cm.
3) N wprowadzono powierzchniowo
4) N „ na głębokości 10 cm.
5) P „ powierzchniowo
6) P „ na głębokości 10 cm.

7) NP wprowadzono powierzchniowo
8) NP ,, na głębokości 10 cm.
9) NPK ,, powierzchniowo
10) NPK ,, na głębokości 10 cm.

W doświadczeniach polowych wyraźnie przejawiła się znacznie większa efektywność działania nawozów przy głębokim wprowadzeniu, niż przy zastosowaniu ich powierzchniowo.

Celem zbadania techniki stosowania nawozów pod trawy łąkowe przeprowadził autor doświadczenie wazonowe. Badano wpływ głębokości wprowadzenia nawozów na 5, 10, 15 i 20 cm. Jako rośliny doświadczalne użyto koniczynę i tymotkę. Wyniki tych doświadczeń były następujące:

1) Przy nawożeniu potasowym największą nadwyżkę plonów koniczyny otrzymano przy wprowadzeniu do głębokości 20 cm, natomiast przy głębokości 5 cm potas wpłynął ujemnie, co tłumaczy autor wysoką koncentracją nawożenia potasowego w początkowym rozwoju roślin, a także szkodliwym oddziaływaniem chlorków.

2) Przy nawożeniu fosforowo-potasowym, większy efekt działania był przy wprowadzeniu nawozów na głębokości 5—10 cm.

3) W doświadczeniu z tymotką, działanie nawozów azotowych i fosforowych było wyraźnie lepsze przy stosowaniu do głębokości 10 cm a potasowego przy głębokości 20 cm.

Autor przeprowadził również badania nad przemieszczeniem nawozów w glebie przy powierzchniowym zastosowaniu ich na łąkach.

Próbki do analizy pobrano specjalnym świdrem z głębokości: 0—2, 2—5, 5—10, 10—20 cm, a przy badaniu przemieszczenia azotanów głębiej.

Otrzymane dane wykazały, że najgłębiej przemieszczają się w glebie azotany. Przemieszczenie w glebach jonów amonu, potasu, a także kwasu fosforowego jest nieznaczne. Przeważająca ilość tych nawozów zgromadzona jest w miejscach ich wprowadzenia .

Na podstawie otrzymanych wyników swych doświadczeń autor wyprowadza następujące wnioski ogólne:

1) Efektywność działania mineralnych nawozów na łąkach i pastwiskach (na suchych glebach bielicowatych) w znacznym stopniu zależna jest od sposobu i głębokości wprowadzenia nawozów.

2) Używany w praktyce sposób powierzchniowego stosowanie nawozów jest nieracjonalny, ponieważ przemieszczenie większości nawozów w głębsze warstwy jest nieznaczne, a więc i wykorzystanie ich przez rośliny jest słabe.

3) Sposób głębokiego wprowadzenia nawozu w szczeliny przeciętej darniny, dał znaczną przewagę w plonach roślin, w porównaniu z powierzchniowym stosowaniem.

4) Dla racjonalnego głębokiego wprowadzania nawozów na łąkach i pastwiskach koniecznym jest skonstruowanie specjalnych siewników.

M. Kwinichidze, Poznań.

36. M. SCHMIEL. „*Die Bedeutung kulturtechnischer Massnahmen für die Steigerung der Eiweisserträge der Wiesen und Weiden*". [Znaczenie środków uprawowo-technicznych dla podwyższenia plonów białka łąk i pastwisk]. Bodenk. u. Pflanzenern. 1938. Bd. 9/10. S. 158—165.

Zrozumienie, że nie wysokość plonu zebranego, lecz jego wartość pokarmowa decyduje o wartości zebranych pasz, wysunęło na plan pierwszy te czynniki, które wpływają decydująco na skład i na wartość pasz.

Te właśnie czynniki stanowią przedmiot badań i rozważań autora, który stara się wyjaśnić wpływ tych czynników na plon białka z łąk i pastwisk (sprawy wodne, nawożenie organiczne i mineralne, rola składu botanicznego, wapnowanie, środki uprawowe itp.).

Przy ocenie wartości łąk i pastwisk należy brać pod uwagę według De Vries'a przede wszystkim skład botaniczny łąki, wysokość plonu suchej masy i zawartość w nim białka. Każdy czynnik, który będzie wpływał na jeden lub więcej z tych faktorów, wpłynie pośrednio i na wysokość plonu białka. Należy jeszcze uwzględnić rodzaj białka, którego wartość pokarmowa jest bardzo różna, zależna od jego składu chemicznego. Na razie ograniczamy się do poznania wpływu poszczególnych procesów na stosunek azotu białkowego do azotu rozpuszczalnego, co pozwala już w przybliżeniu na określenie czystego białka, po uwzględnieniu odpowiedniego współczynnika.

Przy określaniu ilości białka dotychczas zbyt mały nacisk, zdaniem autora, kładzie się na równy stan rozwoju pobieranych próbek traw (jednakowa dojrzałość), a jednak ma to duże znaczenie, jak o tym przekonały odpowiednie doświadczenia z różnym uwilgotnieniem.

W praktyce określenie i uchwycenie odpowiedniego okresu czasu dla łąki, a więc dla środowiska botanicznie różnorodnego — jest bardzo trudne. Bierze się więc większą ilość prób w odstępach kilkudniowych i z otrzymanych wyników wyciąga się dopiero odpowiednie wnioski.

Doświadczenia Vötz'a, który oznaczał strawne białko w paszach, dają doskonały obraz co do różnej wydajności białka poszczególnych gatunków traw. Ważnym jest dobór takich traw, które nie hamują rozwoju białej koniczyny, gdyż występowanie tej właśnie rośliny decyduje przede wszystkim o wysokości plonu białka, otrzymanego nadto bez dostarczenia azotu mineralnego. Odpowiednimi pod tym względem okazały się w doświadczeniach następujące trawy: Lolium perenne, Festuca pratensis, Phleum pratense i późna Poa pratensis. Hamująco działały na rozwój koniczyny: wczesna i późna Dactylis glomerata oraz wczesna Poa pratensis.

Jeśli chodzi o termin wysiewu i wybór rośliny ochronnej w zakładaniu nowych łąk, to jak wynika z doświadczeń Bitter'a, największy plon masy osiągnięto przy wysiewie jesienią w czystym siewie.

Walcowanie, jak wynika z doświadczeń Sessous'a, wstrzymuje rozwój traw wysoko rosnących, sprzyjając rozwojowi traw niższych, a przede wszystkim motylkowych.

Jeśli chodzi o wpływ nawożenia na wydajność białka, to sprawa ta jest dostatecznie wyjaśniona przez bardzo liczne doświadczenia i tak:

Wapnowanie ma w niektórych wypadkach duże znaczenie, jeśli chodzi o plon białka. Według van Daalen'a, dobre trawy pastewne w warunkach klimatycznych Europy środkowej wymagają odczynu lekko kwaśnego. Wapnowanie naogół tym korzystniej wpływa na plon, im kwaśniejszy poprzednio był odczyn gleby. Przewapnowanie często obniża plon, przesuwając odczyn poza optimum dla wzrostu większości traw. W tym wypadku należy wapnowanie stosować w małych dawkach lecz częściej. Podobne obniżenie plonu pod wpływem wapnowania może nastąpić, gdy gleba łąkowa miała przed wapnowaniem odczyn obojętny lub nawet alkaliczny. Na skład botaniczny łąk wapnowanie ma wpływ tego rodzaju, że stwarza lepsze warunki rozwoju dla traw użytkowo-dobrych.

Z doświadczeń Plötz'a nad wpływem gospodarczych nawozów na skład siana wynika, że szczególnie *obornik*, przez zagęszczenie porostu traw i zwiększenie ilości traw sprzyjających rozwojowi roślin motylkowych (Poa pratensis, Festuca pratensis i inne), zwiększa zawartość białka w paszy. Rozwój motylkowych na łąkach nawożonych nawozami gospodarczymi również jest korzystniejszy. Częste nawożenie gnojówką sprzyja rozwojowi przede wszystkim roślin baldaszkowych. Według doświadczeń Schmidt'a obornik wybitnie zwiększa plon surowego białka.

Z pośród nawozów pomocniczych mających wpływ na wydajność białka z łąk, najważniejszymi są *nawozy azotowe* ze względu na rolę azotu w tworzeniu białka. H. Neubauer w swych doświadczeniach wykazał, że wysokimi dawkami azotu (280 kg N/ha) można podwoić plon białka. Należy tylko zwiększyć ilość pokosów aż do sześciu — szczególnie ważnym jest wczesne rozpoczęcie pierwszego pokosu. Nawożenie azotowe prowadzi w głównej mierze do zmiany w składzie botanicznym łąk powodując lepszy rozwój traw bogatych w białko. Mniej natomiast wpływa na zwiększenie procentu białka u poszczególnych gatunków traw. Ostatecznie więc, przez umożliwienie rozwoju traw bogatych w białko, ogólny plon białka pod wpływem nawożenia azotowego zwiększa się.

Działanie nawozów potasowych na wysokość plonu jest, jak i u innych zresztą nawozów, tym silniejsze, im uboższe było w ten składnik podłoże. Oprócz podwyżki plonu rola potasu ujawnia się w silnie wyrażonym wpływie na skład botaniczny łąki w kierunku zwiększenia procentu roślin bogatych w białko. Tak np. w doświadczeniach König'a udział koniczyny w sianie wzrósł z 4,5% bez K_2O do 19,0% przy dawce 100 kg K_2O w pierwszym pokosie i z 16,1%

na 56,8% — w drugim pokosie. W następstwie tego wzrosła zawartość białka w plonie ogólnym z 11,15% na 12,06%.

Jeśli chodzi o wpływ *fosforu* na wydajność białkową łąk, to jego działanie odnośnie podwyżki plonu suchej masy jest podobne do działania potasu. I tutaj zaznacza się silnie wpływ nawożenia nawozami fosforowymi na procent traw o wyższej zawartości białka.

Według Klapp'a należy w ogóle rozpatrywać działanie nawożenia potasowo-fosforowego wspólnie, gdyż ich działanie kumulatywne jest większe niż przy stosowaniu ich oddzielnie, jak to wynika z poniżej przytoczonej tabeli z wieloletnich doświadczeń (według Schmidt'a):

	% N w sianie	Plon surowego białka rocznie kg/ha
Bez nawozów	1,43	280
Sam fosfór	1,44	351
Sam potas	1,51	336
Potas+fosfór	1,60	513

Korzystne działanie nawożenia fosforowo-potasowego należy przypisać podwyższeniu plonu suchej substancji i podwyższeniu zawartości białka, wskutek zwiększenia ilości roślin motylkowych.

Co do znaczenia regulacji stosunków wodnych dla podniesienia wydajności białka zielonych użytków wiemy tylko, że zabieg ten zwiększa ilość suchej substancji, a więc pośrednio wpływa i na zwiększenie plonu białka. Obniżenie stanu wody gruntowej miało wpływ na zmniejszenie plonu białka przy równoczesnym zwiększeniu procentu białka. Na poszczególnych glebach obniżka plonu suchej masy często zostaje wyrównana przez wyższą zawartością białka. Jeśli chodzi o rolę nawadniania, to dane doświadczalne w tym kierunku są jeszcze zbyt szczupłe i niepewne. *A. Filutowicz*, Bydgoszcz.

37. DERMANIS P. *Versuche über Düngung von Wiesenschwingel zur Samengewinnung.* [Doświadcząзenie nad nawożeniem kostrzewy łąkowej dla uzyskania nasion]. Pflanzenbau, 1938, S. 117—122.

Dla zbadania wpływu różnych dawek azotowych na plon nasion kostrzewy łąkowej, przeprowadzono na gliniasto-piaszczystej glebie w doświadczalnym gospodarstwie łotewskiego uniwersytetu w Vecauce, odpowiednie doświadczenia w latach 1931—1934. Zastosowano następujące kombinacje nawozowe: bez nawożenia, K + P i K + P + N (w różnych dawkach). K_2O — 80 kg/ha w postaci 40% soli potasowej; P_2O_5 — 60 kg/ha w postaci superfosfatu i N w dawkach 20, 40 i 60 kg/ha w postaci saletry wapniowej. Nawożenie to było rokrocznie powtarzane.

Doświadczenie wykazało, że:
1) najwyższe plony nasion osiągnięto w pierwszym roku zbioru nasion (1932),
2) nawożenie potasowe i fosforowe nieznacznie tylko zwiększyło plon nasion,
3) bardzo dobre było działanie nawożenia azotowego, którego dawka 60 kg/ha podniosła plon nasion przeciętnie o 100%,
4) nawożenie potasowe na plon słomy działało w jeszcze większym stopniu niż na plon nasion,
5) nie ma widocznej zależności pomiędzy nawożeniem, a wagą 1000 ziarn,
6) przy badaniu opłacalności najwięcej się opłaca pełne nawożenie przy najwyższej dawce N; K i P bez N dają straty,
7) obserwowane w niektórych latach wyleganie nie przeszkodziło przy zbiorze pełnego plonu nasion.

G. Uliński, Poznań.

38. B. GEITH. *Neuzeitliche Weidewirtschaft.* [Nowoczesna gospodarka pastwiskowa]. Arbeiten des Reichsnährstandes. Tom 39. 1937. Reichsnährstand Verlags — Ges. Berlin N. 4, str. 84, ryc. 51.

Na ogólną powierzchnię 8,5 miliona ha użytków zielonych w Niemczech (bez Austrii i Sudetów) wypada 2,9 miliona ha na pastwiska, które jednak w 80% należą do typu pastwisk źle pielęgnowanych i ubogich wzgl. do średnich pastwisk, niedostatecznie nawożonych i źle zagospodarowanych, o wydajności tylko 500—1200 kg wartości skrobiowej na ha. Autor omawia całokształt nowoczesnej gospodarki pastwiskowej, dążącej do zwiększenia powierzchni pastwiskowej, oraz do wydatnego zwiększenia wydajności pastwisk. Obszerne uwagi przy tym poświęcone są sprawie nawożenia, mającej doniosłe znaczenie zarówno dla tworzenia darni pastwiskowej, jej udoskonalenia przez podsiew i nowy obsiew, jak i dla racjonalnego zagospodarowania pastwisk.

Na wielką skalę zwiększyć można powierzchnię pastwisk przez przekształcenie odpowiednich łąk na pastwiska. Pierwszym zabiegiem przy tym po uregulowaniu stosunków wodnych powinno być obfite nawożenie wapnem, potasem i fosforem. Na łąkach, jednostronnie przenawożonych gnojownicą potrzebne jest w pierwszych latach silniejsze mineralne nawożenie tomasyną lub superfosfatem, częściowo również wapnem. Natomiast łąki mineralne, ubogie w substancje organiczne, wymagają przede wszystkim obfitej dawki gnojówki, kompostu, gnojownicy lub obornika, ażeby mogły wyzyskać większe ilości mineralnego nawozu. Na glebach torfowych lub torfiastych obfite nawożenie fosforowo-potasowe powoduje zwykle szybkie i nader skuteczne zmiany roślinności.

Pod obfitym nawożeniem rozumieć należy przy tego rodzaju przekształceniach:

gnojówki około	20 do 40 m^3	na ha
obornika około	80 „ 120 q	„ „
kompostu	150 „ 250 q	„ „
wapna, zależnie od gleby	20 „ 35 q	„ „
soli potasowej 40%	2 „ 4 q	„ „
tomasyny	3 „ 6 q	„ „
superfosfatu	3 „ 6 q	„ „

Nawożenie azotowe w pełni skutecznie jest tylko wtedy, jeżeli istnieje odpowiedni skład roślinności. Ponieważ takiego często brak, wskazane są przy przekształceniu takich powierzchni w pierwszych latach tylko małe dawki w ilości 20—40 kg czystego N. Później dawka musi być podwyższona.

Przed ewentualnym podsiewem należy silnie nawozić, po czym ostro bronować, siać i ciężko przywałować, oraz lekko przykryć dobrze przegniłym obornikiem lub kompostem.

Najlepszym przedplonem dla nowego obsiewu jest dobrze nawożona i pielęgnowana roślina okopowa. Jeżeli pod ostatnią dano, jeżeli to było potrzebne, wapno i obfitą dawkę obornika, można do obsiewu samego na ogół ograniczyć się do silnej dawki fosforowo-potasowej i średniej azotowej.

Pod obsiew bez rośliny ochronnej daje się 14 dni przed wysiewem 2—4 q/ha soli potasowej 40%, 3—6 q tomasyny lub superfosfatu, i 1—2 q jakiegoś nawozu azotowego ok. 20%-owego.

Najlepszym plonem ochronnym dla nowego obsiewu pastwiska jest owies na zieloną paszę. Natychmiast po pierwszym pokosie następuje ciężki wał, oraz nawożenie 1—1½ q/ha nawozu saletrzanego. Drugie zużytkowanie podrastającego owsa razem z rozwijającą się w międzyczasie roślinnością pastwiskową następuje przez wypasanie. Po każdym zużytkowaniu potrzeba dawki saletry w ilości 1—2 q/ha.

Do obsiewu pastwiska pod dojrzewającym plonem ochronnym nadaje się żyto wtedy, jeżeli stoi dostatecznie rzadko. Osobne nawożenie pod siew nie jest możliwe ponieważ zbytnio zasila się plon ochronny i przez to cierpieć może obsiew. Jęczmień ozimy, pszenica ozima i owies na dojrzewanie nie nadają się jako plony ochronne.

Jęczmień jary nadaje się, o ile wysiewa się go tylko połowę normalnej ilości, ok. 80—100 kg/ha. 14—20 dni przed wysiewem jęczmienia daje się 2—4 q soli potasowej 40% i 3—5 q nawozu fosforowego. Po wzejściu i bronowaniu lub motyczkowaniu wysiewa się rośliny pastwiskowe w dwóch częściach na krzyż, lekko przybronowuje i przywałowuje.

Mieszanki pastewne nadają się na plon ochronny, o ile sprzątnięte są na zielono. Zasadniczo po zbiorze zwłaszcza dojrzałego plonu ochronnego trzeba natychmiast obficie nawozić, dając 1—2 q soli po-

tasowej 40%, 2—3 q nawozu fosforowego oraz ok. 2 q saletry na ha, ponieważ podsiew pastwiskowy silnie osłabiony jest przez plon ochronny.

W ciągu zimy, możliwie przed Bożym Narodzeniem stosuje się 1—2 q soli potasowej 40%, 2—4 q tomasyny i 1 q azotniaku na ha. Dobrze jest lekko przykryć młode zasiewy dobrze przegniłym obornikiem, łętami ziemniaczanymi lub resztkami słomy.

Wydajność pastwiska zależy w wysokiej mierze od ilości dostępnych materiałów pokarmowych. Niedostateczne lub nieodpowiednie nawożenie powoduje znaczne zmiany składu roślinności, gęstości zadarnienia, jakości i ilości plonów. Umiejętne nawożenie pastwiska jest dlatego znacznie trudniejsze niż nawożenie roli ornej. Najlepsze nawożenie jest jednak bezskuteczne przy niewłaściwym wypasieniu. Przez zbyt długie przetrzymanie roślinności na pastwisku z powodu zbyt dużych kwater można zniszczyć koniczyny wymagające światła, w ciągu kilku tygodni. Najlepszą darń można zniszczyć mimo dobre nawożenie przez zbyt długie spasanie źrebiętami i owcami. Odrastanie traw i koniczyn trwa wtedy bardzo długo tak, że górę biorą chwasty szybko rosnące.

Należy unikać jednostronnego nawożenia. Nadmierne stosowanie jednostronnych mineralnych nawozów azotowych powoduje przeważnie cofnięcie się motylkowych. Wszystkie gleby pastwiskowe wdzięczne są za organiczne nawożenie, ponieważ odchody pasących się zwierząt są niewystarczające do utworzenia i utrzymania najkorzystniejszego stanu sprawności wobec wymaganej wydajności nowoczesnego pastwiska.

Obornik wskazany jest co 3—4 lata w ilości 80—120 q/ha; wyższe dawki są niekorzystne. Konieczne jest staranne rozrzucenie obornika. Najlepiej stosuje się organiczne nawożenie latem, w czerwcu — lipcu. Obornik przyczynia się wtedy równocześnie do utrzymywania wilgoci glebowej i tworzy gęstą darń w okresie posuchy.

Kompost nie może w tej samej mierze przeciwdziałać utracie wilgoci jak obornik, słoma lub łęty ziemniaczane; stosować go dlatego należy przeważnie zimą w ilości 200—400 q/ha.

Słoma i łęty ziemniaczane są nieocenionymi środkami pokrycia. Regularne pokrywanie nimi pastwisk w lecie tworzy zawsze zieloną darń i wstępny warunek dla skuteczności sztucznego nawożenia i nawodnienia. Łęty pochodzące w kwietniu — maju z kopców szczególnie nadają się do przykrycia w czerwcu —lipcu i tworzą znakomitą sprawność gleby.

Małowartościowa słoma może być pożyteczna na pastwisku zarówno w lecie jak i zimą. Na ha wystarczy mała ilość, 15—25 q.

Gnojówka, jednostronnie stosowana, powoduje rozwój chwastów o bogatym ulistnieniu. Utrzymać można zdrową, wydajną darń tylko przez stosowanie gnojówki na przemian z nawozami mineralnymi.

Gnojownica powoduje przy jednostronnym stosowaniu również rozwój charakterystycznych, bogato-liściastych chwastów, przeważnie z rodziny złożonych. Przy stosowaniu gnojownicy, jak również gnojówki, zużytkowanie danej powierzchni powinno nastąpić zasadniczo przez połączenie kośby ze spasaniem, ażeby zapobiedz pogorszeniu się składu roślinności. Poza tym potrzebny jest dostateczny dowóz kwasu fosforowego i wapna, brakujących przeważnie w gnojownicy.

Wysokie i pewne plony uzyskać można na pastwisku tylko przez stosowanie obok nawozów naturalnych również nawozów mineralnych w dostatecznej ilości. Według doświadczeń i obserwacji, przeprowadzonych od przeszło 10 lat przez instytut gospodarki użytków zielonych w Lipsku, obfite stosowanie nawozów mineralnych na pastwiskach odniosło dobry skutek zawsze wtedy, jeżeli dane było dostateczne nawożenie organiczne. Regularne stosowanie nawozów mineralnych udowodniło jednoznacznie przede wszystkim w suchych latach 1934—35, że dobrze zaopatrywane w nawozy mineralne pastwiska znacznie lepiej przetrzymały okresy posuchy, aniżeli powierzchnie, nawożone niedostatecznie.

Wapno daje się co 3—5 lat w postaci wapniaka w ilości 15—30 q/ha późną jesienią.

Fosfor i potas stosuje się celowo wczesną zimą, najlepiej przed Bożym Narodzeniem, ponieważ później często panują śniegi lub silny mróz. Nawożenie w marcu — kwietniu często już jest nieco spóźnione.

Część azotu można dać również w zimie razem z potasem i fosforem celem uzyskania szybkiego wzrostu wiosną. Jeżeli zamierza się zużytkować wielkie części pastwisk wiosną na siano lub kiszonkę, należy stosować obfitą dawkę azotu zimą lub wczesną wiosną (30—50 kg N). Jeżeli zamierza się tylko spasać, poprzestać można na mniejszych dawkach N na mniej więcej ⅓ pastwiska, które zużytkować się zamierza najpierw na wiosnę. Po poszczególnych spasaniach w ciągu lata stosuje się, zależnie od odrastania, dawki nawozowe po drugim, trzecim i czwartym spasaniu. Jeżeli zimą dano obfite nawożenie fosforowe i potasowe, wystarczą latem dawki azotu w ilości 15—30 kg N/ha. Jeżeli natomiast stosowano zimą tylko słabe nawożenie fosforowo-potasowe, można połączyć letnie nawożenie N z ponowną dawką fosforowo-potasową .

Choć ustalenie norm dla wysokości dawek nawozowych jest trudne i niecelowe, zainteresowanie budzą dane, w jaki sposób osiągnięto dotychczas najlepsze wyniki. W doświadczeniach, przeprowadzonych na całym terenie Rzeszy, w wyniku których otrzymano plony wynoszące 3000—5500 kg wartości skrobiowej na ha, dano obok bardzo obfitego organicznego nawożenia w postaci gnojówki, gnojownicy, obornika, kompostu, słomy, łętów ziemniaczanych:

4—7 q nawozu azotowego = 80—120 kg/ha N
2—4 q nawozu potasowego = 80—160 kg/ha K_2O
2—5 q nawozu fosforowego = 40— 80 kg/ha P_2O_5

Jeżeli uwzględniając szczególne warunki glebowe i klimatyczne, dano większe ilości jednego nawozu, podwyższono również dawki pozostałych. Znacznie silniejsze nawożenie fosforowo-potasowe stosowano z powodzeniem na glebach torfowych. Nowsze badania wykazują, że również nawożenie azotowe na pastwiskach wysoko - torfowiskowych rokuje dobre skutki.

Ażeby sprostać wszystkim wymaganiom roślin pastwiskowych, celowym będzie ustalenie dla pastwisk planu nawożenia, np.:

1 rok	20	q/ha	wapna	w jesieni
	3	,,	soli potasowej 40%	zimą
	4	,,	tomasyny	
	1,5	,,	azotniaku	
	3	,,	nawozu azotowego w kilku dawkach	w lecie
2 rok	2	q/ha	soli potasowej 40%	zimą
	4	,,	superfosfatu	
	100	,,	obornika	w lecie
	2,5	,,	nawozu azotowego w 2—3 dawkach	w lecie
3 rok	3	q/ha	soli potasowej	zimą
	4	,,	tomasyny	
	2	,,	azotniaku	
	20	m^3	gnojówki	w lecie
	2	q/ha	nawozu azotowego	
4 rok			łęty ziemniaczane	jesienią
	2	q/ha	soli potasowej 40%	zimą
	2	,,	superfosfatu	
	3	,,	nawozu azotowego	w lecie

Plan ten powinien ulec większym lub mniejszym zmianom w zależności od warunków miejscowych.

Najlepsze nawożenie na dalszą metę jest bezskuteczne bez umiejętnego zagospodarowania pastwisk. Obfite nawożenie powoduje szybki wzrost roślin, który w najkrótszym czasie sprzątnięty być powinien bądź przez zwierzęta bądź przez kośbę dla nowego odrostu; w przeciwnym razie pasza staje się małowartościowa, zwierzęta dużo niszczą, odrost cierpi, a nawozy więcej szkodzą niż pomagają. Tylko małe kwatery z obfitą obsadą zwierząt wzgl. z możliwością szybkiego pokosu gwarantują pełne wyzyskanie umiejętnego i obfitego nawożenia.

Z., Poznań.

VIII. Nawożenie w ogrodzie i sadzie.

39. P. BOISCHOT i G. DROUINEAU. *Sur l'action fertilisante du soufre élémentaire dans la culture maraîchère en sols calcaires.* [O działaniu nawozowym siarki przy uprawie warzyw na glebach wapiennych]. Comp. Rend. dc l'Acad. Agric., 1938, No 8, 336.

Dodatni wpływ siarki na uprawę rośli warzywnych niejednokrotnie został stwierdzony w doświadczeniach, objawiał się jednak nieregularnie i zależał, w formie niedostatecznie wyjaśnionej, od warunków środowiska. Działanie siarki jest o wiele bardziej złożone od działania siarczanów, a uwidacznia się zarówno we wpływie na aktywność mikroorganizmów gleby, jak i w uruchamianiu pewnych składników mineralnych. Zachodzi pytanie czy na tej samej glebie mogą być z jednakowym skutkiem użyte oba rodzaje siarki, tzn. siarka koloidalna i sublimowana. Doświadczenia były przeprowadzane od kilku lat na glebie gliniastej bardzo zasobnej w węglan wapnia, na poletkach o 25 m^2 powierzchni. Siarka sublimowana została rozsiana na powierzchni i bardzo płytko przykryta ziemią, a siarkę koloidalną zastosowano w formie roztworu przez polewanie. Pod pory i pomidory dana była siarka bezpośrednio przed sadzeniem, — pod ziemniaki jednocześnie z sadzeniem.

Otrzymano wyniki następujące:

A. Uprawa zimowa i wczesna wiosenna. Bez polewania w czasie wzrostu.	Wzorzec przyjęty jako 100	
	Kwiat siarczany	Siarka koloidalna
Ziemniaki wczesne (odm. Esterlingen). 15 luty - 15 czerw. 1935.	140	128
Pory (odm. Długie Nicejskie), 10 lipiec - 20 grudz. 1936.	144	128
Bób (odm. Zielony Długostrąkowy) 15. X. 1936 - 27. V. 1937. Łodygi i liście	143	80
Ziarno	142	75
Ziemniaki wczesne (odm. Esterlingen) 15 luty - 1 lip. 1937	139	127
B. Uprawa letnia. Podlewanie w czasie wzrostu.		
Pomidory (odm. Première) 15 maj - 15 sierp. 1935.	148	168
Pomidory (odm. Ponderosa) 15 maj - 15 sierp. 1935.	106	170
Pomidory (odm. Chateau-Renard) 15 maj - 15 sierp. 1935	142	171
Ziemniaki (odm. Early Rose) 4 maj - 28 lipiec 1937.	116	129

Jak widać z tego zestawienia, przy uprawie bez podlewania, działanie siarki sublimowej okazało się znacznie lepsze niż siarki koloidalnej, która u bobu spowodowała nawet obniżkę plonu. Przy uprawie z podlewaniem, stosowanym dwa razy tygodniowo w czasie letnich miesięcy, siarka koloidalna spowodowała znacznie lepszy zbiór pomidorów. Przy ziemniakach, podlewanych trzykrotnie w czasie wzrostu, dodatni jej wpływ okazał się o wiele słabszy.

T. Wąsowicz, Warszawa.

40. F. VOGEL u. R. v. HÖSSLIN. „*Sorten und Standorteinflüsse auf die Güte des Sauerkrautes*". [Wpływ odmiany i stanowiska na dobroć kapusty do kiszenia]. B o d e n k. u. P f l a n z e n e r n. 1938. Bd. 9/10. S. 665—695.

Autorzy stawili sobie pytanie:

Jaki wpływ na plon i dobroć białej kapusty i następnie kwaszonej kapusty wywierało:

1) nawożenie;

2) rodzaj gleby i stanowisko;

3) odmiana.

W tym celu przeprowadzono odpowiednie doświadczenia polowe według planu: 1) obornik; 2) obornik + N; 3) obornik + N P K, na dwóch rozmaitych glebach łąkowych [gleba A z niższym stanem zwierciadła wody i wyższą zawartością składników pokarmowych; gleba B z wyższym poziomem zwierciadła wody, natomiast z mniejszą zawartością składników pokarmowych] z odmianą białej kapusty „Glückstädter September" i ismanińską odmianą miejscową (Ismaninger Lokalsorte).

W poniższej tabeli podano charakterystykę obu gleb.

	Pole dośw. A (Osterfeld)	Pole dośw. B. (am Anger)
Rodzaj gleby	Próchniczna, silnie gliniasta, wapienna gleba łąkowa (do 30 cm) poniżej kaszkowata aż do pylastej częściowo także mączystej, z poziomami orsztynu do gł. 250 cm.	Niestorfiała, pulchna wapienna gleba łąkowa (do 40 cm), poniżej kaszkowata, a nawet mączysta (do 125 cm), dalej ilasta i poniżej nisko terassowy żwirek
stan wody gruntowej	2,10 m	1,10 m
pH KCl, wartwy ornej	7,42	7,18
$CaCO_3$	40,4%	66,3%
przedplon i nawożenie 1934	Biała kapusta 1 q/ha azotniaku + 1 q/ha kainitu	Biała kapusta 1½ q/ha azotniaku + 3 q/ha 40% soli potas.
1935	Owies bez mineralnego nawożenia	Ziemniaki 1½ q/ha siarczanu amonu + 3 q/ha 40% soli potas.
1936	Żyto ozime bez mineralnego nawożenia	Pszenica bez mineralnego nawożenia
	pod kapustę poza tym obornik w jesieni i wiosną.	

Plon badano laboratoryjnie na jakość, a także badano w doświadczeniach z kiszeniem kapusty.

Na ubogiej w potas glebie pola doświadczalnego B wystąpiły na główkach ismanińskiej odmiany lokalnej, przy samym oborniku oraz przy oborniku z dodatkiem nawożenia mineralnym azotem, silne uszkodzenia spowodowane brakiem potasu, których nie zaobserwowano zupełnie przy nawożeniu obornikiem i pełnym nawożeniem mineralnym. Jeśli chodzi o plon to dodatkowe nawożenie mineralne tylko w małym stopniu podwyższyło go, mimo że gleby na ogół wykazywały małą ilość przyswajalnych składników pokarmowych.

Przeciętny plon był wyższy przy miejscowej odmianie ismanińskiej na glebie „A“ zasobniejszej w składniki pokarmowe, a przy odmianie „Glückstädter September“ odwrotnie — wyższy na glebie „B“, uboższej w składniki pokarmowe, prawdopodobnie wskutek lepszego zaopatrzenia w wodę. Odmiana ismanińska przewyższała wysokością plonu odmianę „Glückstädter“ przeciętnie o 16,7%.

Zawartość cukru była na glebie „B“ u odmiany „Ismaning“ wyższa, a na glebie „A“ — przeciwnie, niższa niż u kapusty „Glückstädter September“. Średnio kapusta z pola doświadczalnego „A“, zasobniejszego, wykazywała większą zawartość zdolnego do przefermentowania cukru. Odmiana „Ismaning“ miała względną zawartość cukru zawsze wyższą niż odmiana „Glückstädter September“.

Autorzy przytaczają następnie wyniki obszernych badań nad kiszeniem kapusty, z których wynika, że nawożenie, rodzaj gleby i odmiana wywierają tylko nieznaczny wpływ na dobroć kiszonej kapusty. Stwierdzono jednak, że nawożenie mineralne (odnosi się to szczególnie do nawozów azotowych) w porównaniu do nawożenia samym obornikiem zapobiegało pleśnieniu kiszonej kapusty.

A. Filutowicz, Bydgoszcz.

*

41. GÓRSKI M., CHMIELEWSKI H. i DRĄŻKIEWICZ Z. *Doświadczenia polowe nad potrzebami nawozowymi roślin uprawnych.* Roczn. Nauk Ogr. 3, 1936, 219—262.

Autorzy w pracy swej zestawili i opracowali wszystkie doświadczenia polowe z potrzebami nawozowymi roślin warzywnych, wykonane w Polsce po wojnie do 1934 r. włącznie. Ogółem ze wszystkimi roślinami zebrano 90 doświadczeń.

Opracowano następujące rośliny: cebulę, kapustę, buraki ćwikłowe, marchew jadalną, pomidory, szparagi, fasolę, pietruszkę, rabarbar i kalafiory.

1) Z cebulą zestawiono 22 doświadczenia. Ze względu na to, że były one przeprowadzone w różnych warunkach, rozbito je na dwie grupy: doświadczenia w polach dalekich od obornika i doświadczenia w polach bliskich od obornika. W grupie pierwszej (daleko od obornika) cebula wybitnie silnie reagowała na brak potasu. Tę silną reakcję autorzy tłumaczą małą zdolnością cebuli do wykorzystywania tego składnika z gleby. Cebula uprawiana w I-szym względnie II-im roku po oborniku tej reakcji na potas nie wykazywała. Również w bardzo słabym stopniu cebula reagowała na brak azotu i fosforu i to niezależnie od odległości do obornika.

2) Z kapustą zestawiono 16 doświadczeń. Roślina ta w pierwszym rzędzie bardzo silnie reagowała na brak azotu (plon na PK mało co większy niż na „0“), a w drugim na brak potasu.

3) Z burakami ćwikłowymi zestawiono 12 doświadczeń. Buraki również w bardzo silnym stopniu reagują na brak azotu. Na drugim

miejscu stoi brak potasu. Wykazują one także ogromną wrażliwość na zakwaszenie gleby — wymagają wapnowania.

4) Z marchwią jadalną zestawiono 9 doświadczeń. Jak z tych doświadczeń wynika, marchew wymaga w pierwszym rzędzie nawożenia potasem oraz w mniejszym stopniu azotem. Na brak fosforu prawie nie reaguje.

5) Z pomidorami zestawiono również 9 doświadczeń. Roślina ta najsilniej reaguje na brak potasu, później fosforu, a najsłabiej na brak azotu.

6) Ze szparagami doświadczenia były prowadzone tylko w Zemborzycach przez 8 lat. W warunkach doświadczenia szparagi wybitnie reagowały na brak azotu i potasu. Fosfór oraz wapno właściwie nie działały.

7) Z fasolą karłową zestawiono 7 doświadczeń. Fasola bardzo silnym stopniu reagowała na brak potasu (plon na PN taki sam jak na „0") oraz na brak wapna (nie znosi kwaśnej reakcji gleby).

8) Z pietruszką zestawiono tylko 3 doświadczenia, z rabarbarem również 3, a z kalafiorami zaledwie 1. Ze względu na zbyt małą liczbę doświadczeń, autorzy nie mogli wyciągnąć żadnych wniosków co do reakcji tych roślin na brak poszczególnych składników nawozowych.

W doświadczeniach tych autorzy stwierdzili, że rośliny warzywne można uprawiać w dalszych polach od obornika wyłącznie na nawozach mineralnych bez obawy zniżki plonów. *H. Ch.*, Warszawa.

42. KRAWCZYŃSKI ST. *Badania orientacyjne nad nawożeniem złocieni (Chrysantemum indicum L.) „Miss Edith Cavell" oraz „M-me Rene Oberthür"*. Roczn. Nauk Ogr. 4, 1937, 29—55.

Autor zajmował się badaniem potrzeb nawozowych gleby, wpływem zwiększonych dawek azotu oraz wpływem zwiększonych dawek pełnego nawożenia na rozwój i kwitnienie dwóch odmian złocieni. Doświadczenia swe przeprowadzał w doniczkach na mieszance gleby: 4 części ziemi gnojowej, 4 — zasobnej gruntowej i 1 część piasku. Składniki nawozowe dawano: azot w postaci $NaNO_3$, fosfór w postaci Na_2HPO_4 a potas w postaci 40% soli potasowej. Rośliny były hodowane w doniczkach pojemności około 800 cm^3. Zastosowano 15 ewentualnie 20 powtórzeń.

Osiągnięte wyniki można streścić następująco:

1) najlepiej rozwijały się rośliny na pełnym nawożeniu, posiadały pięknie wykształcone kwiaty o dużej wartości handlowej (dawki nawozów na doniczkę: 0,2 g N, 0,1 g P_2O_5 i 0,1 g K_2O);
2) brak azotu odbił się bardzo silnie na rozwoju rośliny oraz na wykształceniu kwiatu. Kwiaty na tej kombinacji zakwitały o 2 tygodnie później, były nie typowe i nie posiadały żadnej wartości handlowej;

3) brak fosforu i potasu właściwie nie wpłynął na rozwój kwiatostanów. Fosfór jedynie wpłynął na większą trwałość kwiatów.
4) rośliny na kombinacji „0“ rozwijały się tak jak na PK (bez azotu) i dały podobne kwiaty;
5) zwiększanie dawek azotu ponad 0,2 na doniczkę wpływało ujemnie na wzrost roślin i rozwój kwiatostanów;
6) dawkowanie pełnego nawożenia, przy stosunku $3N : 1P_2O_5 : 6K_2O$, wykazało, że najlepiej działa dawka, zawierająca: 0,09 N, 0,3 P_2O_5 i 0,18 K_2O. Na tej kombinacji uzyskano najpiękniejsze kwiaty. Dawki mniejsze oraz większe działały już gorzej.

H. Ch., Warszawa.

43. GEORGES WARCOLLIER. *Consideration générales sur l'état actuel de la Pomologie et de la cidrologie en France.* [Ogólne rozważania pomologiczne i zagadnienie uprawy i wyrobu jabłecznika]. Ann. Agr. 1938. No 5.

W pracy swej porusza autor również i sprawę nawożenia jabłoni (pomme cidre). Kwestia nawożenia zarówno owocujących jak i nieowocujących drzew jest niezwykle ważna, a dobrze zastosowane odpowiednie nawożenie zabezpiecza regularne i obfite zbiory. Nawożenie jak zwykle, tak i w tym wypadku powinno być zrównoważone, gdyż nadmiar lub brak któregoś ze składników powoduje zaburzenia rozwojowe. I tak np. nadmiar azotu powoduje szybki rozwój gałęzi drzew, a zarazem ich niedorozwój, natomiast odpowiednia dawka nawozu azotowego dają jabłka i jabłecznik bogaty w ten pierwiastek, co podnosi ich jakość. Brak azotu, według pomologów angielskich i amerykańskich, wywołuje zahamowanie rozwoju a w następstwie i zmniejszenie owocowania w ogóle a zarazem i wielkości owoców. Według tychże autorów, skutki braku kwasu fosforowego rzadziej dają się zaobserwować, gdyż jabłonie potrafią dobrze wykorzystać rezerwy fosforowe gleby.

Co do działania potasu to zostało już poprzednio stwierdzone, że nieobecność tego składnika powoduje zły rozwój liści oraz, że koniecznym jest odpowiedni stosunek azotu do potasu i wreszcie, że potas wpływa na zbiór wogóle a w szczególności na wielkość i barwę owoców. Według badań Rogers'a i Brioux'a nawożenie fosforem i potasem może być bezskuteczne, gdy składniki pokarmowe zawarte w nawozach zostaną pobrane przez rośliny zakorzenione płyciej (35 cm) i nie dojdą do głębiej (około 50 cm) położonych korzeni jabłoni.

Rezultaty otrzymane w Pays d'Auge wykazały, że nawożenie gnojówką , krowieńcem i nawozem świńskim użyźnia i wzbogaca glebę.

Działanie gnojówki jest specjalnie korzystne dla młodych drzew. Przypisać to należy obecności heteroauksyny zawartej często w moczu.

Obecnie nie przypisuje się już tak wielkiego znaczenia oligodynamicznemu działaniu metali i metaloidów: Fe, Mg, Mn, J, Zn, Cu, Li

itp., jakkolwiek nie należy zapominać o tym, że pożółkłe lub skarłowaciałe formy drzew można wyleczyć małymi dawkami soli cynkowych, a niektóre choroby jabłoni dodatkiem boru .

Zarówno nawożenie jak i inne czynniki, a przede wszystkim klimat, gleba itp. wpływają na jakość jabłek i jabłecznika, którego dobroć zależy również od sposobu produkowania i od doboru mieszanki różnych sort i jabłek.

Jabłka przeznaczone do wyrobu jabłecznika, zebrane z terenów łupkowych są droższe, gdyż jabłecznik ten jest jakościowo lepszy, bardzo przeźroczysty i konserwuje się lepiej niż otrzymany z jabłek zebranych na gruntach gliniasto-wapiennych. Jabłecznik terenów marglowych jest mętny i dość szybko fermentuje do końca, z terenów gliniastych jest lepszy, ale nie przechowuje się w stanie słodkim.

Długoletnie doświadczenia dowiodły, że najlepszy grunt pod uprawę jabłek powinien mieć podłoże gliniaste i krzemiano-gliniaste, a warstwę górną przepuszczalną. Ziemie ubogie, nadające się tylko na pastwiska, wrzosowiska lub lasy dają zbiory małe. Gleby bagienne albo krzemianowe, ubogie w wapno i kwaśne, należy przedtem wapnować, jednak ostrożnie, gdyż jabłonie nie lubią ani zbyt wapiennej gleby, ani zawierającej zbyt wiele krzemionki.

Lata gorące i suche dają zbiór owoców dobrze dojrzałych, zasobnych w cukier, a w lata deszczowe dojrzewanie jest nieregularne, owoce uboższe w cukier i bardziej jałowe. Sady o słonecznej wystawie, południowej i południowo-wschodniej dają lepsze owoce i jabłecznik, natomiast z materiału dolinowego jabłecznik jest mniej barwny i powoli klarujący się. Sady o wystawie południowo-zachodniej są zanadto wystawione na niekorzystny wpływ wiatrów. Wystawa północna i północno-wschodnia naraża sady na wiatry zimne, które łamią organy roślinne wytwarzające kwiaty i zwijają je, utrudniając zapylenie. Na wschodniej wystawie wpływ późnych przymrozków może zniszczyć kwiaty przez nagłe odmarzanie.

A. Nedeczky, Dublany.

44. MUSKET A. E., HORN A. S. and COLHOUN I. *The effect of manuring upon Apple fruits.* [Wpływ nawożenia na owoce jabłoni]. Annal. Appl. Biology, 25, I (1938) s. 50—67.

Wpływ nawożenia sadu jabłoniowego azotem, potasem i fosforem był badany w północnej Irlandii w latach 1929—1930. Badanie podjęto początkowo w celu ustalenia wpływu nawożenia na rozwój struposza jabłoniowego na owocach (Fusicladium dendriticum) lecz z czasem rozciągnięto obserwacje na inne grzybki, pasożytujące na jabłkach jak również na wzrost i kwitnienie drzew, rozwój, barwę i zawartość azotu w owocach.

Do nawożenia poletek obsadzonych po 20 drzew jabłoniowych stosowano siarczan amonowy (20,6% N) chlorek potasowy (50% K_2O)

i superfosfat (16% rozpuszczalnego P_2O_5) w ilościach $4^1/_2$, $2^1/_4$ i $4^1/_2$ kg wymienionych nawozów na 1 drzewo.

Największy wpływ wykazał azot, który powodował zwiększony wzrost, wcześniejsze i obfitsze kwitnienie drzew, zieleńszą barwę liści i soczystsze i bardziej zielone owoce. Potas i fosfor mniej wpływały na kwitnienie i wzrost drzew lecz powodowały mocniejsze zabarwienie owoców.

Azotowe nawożenie podwyższało zawartość azotu w owocach. W 1930 r. średnia zawartość azotu w próbkach owoców z prób nawożonych była 0,055, z nienawożonych 0,0229. W następnym roku te liczby wynosiły 0,0745 i 0,0430. Średnio w 1930 r. przy dobrym urodzaju owoców zawartość azotu w jabłkach była 0,0587, podczas gdy w 1931 r. przy złym urodzaju owoców azotu w jabłkach było 0,0587. Z prób nienawożonych odpowiednie liczby były 0,0218 i 0,0343.

Z drugiej strony nawożenie azotowe zwiększało porażenie owoców struposzem „Fusicladium dendriticum". Procentowa waga porażonych owoców była w korelacji z zawartością azotu w owocach. Średnia wartość radialnego przyrostu kultur grzybka Cytosporina ladibunda z owoców wynosiła przy azotowym nawożeniu 0,889 mm na dzień w 1930 r., 1,08 w 1931 r. i 0,89 w 1932 r. podczas gdy odpowiednie liczby dla prób bez azotu były 0,153, 0,33 i 0,54. Odpowiednie liczby w 1930 r. przy różnych nawożeniach były następujące: N — 1,213; N+K — 1,249; N+K+P — 0,456; N+P — 0,677; K — 0,150; P — 0,082; K+P — 0,118.

Z liczb tych wynika, że nawożenie potasem i fosforem uodparnia jabłka przeciw porażeniu grzybkami. Chcąc więc poprawić wzrost i owocowanie drzew nie zwiększając wrażliwości owoców na porażenie grzybkami, należy stosować nawożenie azotowo-potasowe lub azotowo-fosforowe albo pełne nawożenie mineralne. *P. L.*, Bydgoszcz.

IX. Nawożenie a choroby roślin.

45. W. MAKKUS. *Kartoffelkäfer — Bekämpfungsversuche mit Kalkstickstoff in Bussière-Dunoise (Creuse).* [Próby zwalczania chrząszcza Kolorado azotniakiem w Bussière-Dunoise (Creuse)] Mitt. a. d. Biolog. Reichsanst. f. L. u. F. H. 58 (1938) Berlin-Dahlem.

Z inicjatywy bawarskich fabryk nawozów azotowych przeprowadzono wspólnie z Francuskim Towarzystwem produkcji azotu laboratoryjne i polowe próby zwalczania chrząszcza Kolorado (Leptinotarsa decemlineata) za pomocą azotniaku. Próby prowadzono pod wspólnym kierownictwem uczonych francuskich i niemieckich w miejscowości Bussière-Dunoise we Francji.

W azotniaku nosicielem azotu jest cyjanamid wapniowy $CaCN_2$. W połączeniu z wodą $CaCN_2$ daje wolny cyjan-amid i wapno „in statu nascendi" wg równania:

$CaCN_2 + 2H_2O = H_2CN_2 + CaO \cdot H_2O$ przy czym wapń przechodzi w wodorotlenek $Ca(OH)_2$. Ta reakcja wyjaśnia parzące działanie azotniaku przy zwalczaniu wschodów chwastów w młodych zbożach oraz na larwy owadów.

Próby miały dać odpowiedź na następujące pytania:

1. W jaki sposób działa nawożenie azotniakiem gleb zakażonych przez chrząszcza Kolorado na chrząszcze, wychodzące po przezimowaniu z ziemi?

2. Czy możliwe jest zwalczanie larw chrząszcza Kolorado za pomocą opylania nawiedzonych przez larwy roślin ziemniaków bez szkody dla tych ostatnich?

Dla rozstrzygnięcia pierwszego pytania założono w 1936 r. wazonowe próby, umieszczone na polu w warunkach zbliżonych do naturalnych. W wazonach umieszczano po 20 chrząszczy, zasypując je ziemią nawożoną różnymi dawkami azotniaku i obserwując wychodzenie chrząszczy na powierzchnię. W próbach polowych nawożono zakażone przez chrząszcza Kolorado działki ziemi nieolejowanym, olejowanym i granulowanym azotniakiem, stosując dawki 20, 40, 80 i 120 kg czystego azotu na ha, w próbach wazonowych dawki te po przeliczeniu odpowiednio wynosiły 20—250 kg N na ha.

Z prób wazonowych wywnioskowano, że odpowiednie nawożenie niszczyło w ziemi, proporcjonalnie do wzrastających dawek azotniaku, od 35—100% chrząszczy, podczas gdy w wazonach kontrolnych zginęło zaledwie 5% chrząszczy, reszta zaś wyszła na powierzchnię ziemi bez szkody dla siebie. Najszkodliwszą dla chrząszczy okazała się mieszanka ziemi z azotniakiem, która odleżała się przez 8 dni, przed napełnieniem wazonów. W próbach polowych najlepiej działał azotniak olejowany. Na nawożonych parcelkach zaoranych pługiem wyszło z gleby 31—57% chrząszczy, na zabronowanych parcelkach odpowiednio — 45—51%, na kontrolnych — nienawożonych wyszło z gleby prawie 100% chrząszczy.

Próby niszczenia larw chrząszcza Kolorado na krzewach ziemniaczanych prowadzono w 1936—37 r., stosując bardzo szczegółową i dokładną metodykę. Opylano doświadczalne parcelki z plecakowego opylacza 16—17 lipca, stosując dawki azotniaków 30, 40, 50, 60, 90 i 120 kg na ha oraz dla porównania, opryskując nawiedzione krzewy zawiesiną preparatu arsenowego i fluorowego. Szczegółowe obliczenia larw żywych przed opylaniem i zabitych po opylaniu wykazały, że dawki azotniaku od 12 do 120 kg niszczyły odpowiednio od 29 do 68% larw zaraz po opyleniu i od 56 do 100% larw w ciągu 4 dni po opyleniu. Porównywane preparaty arsenowy i fluorowy niszczyły po 4 dniach 53% i 75% larw. Równolegle do prób z opylaniem, prześledzono w osobnych próbach stopień szkodliwości, dla liści ziemniaków kilkunastu odmian, różnych dawek azotniaków.

Reasumując wyniki wszystkich prób autor wnioskuje:

1. Nawożenie azotniakiem zakażonej przez chrząszcza Kolorado gleby, przyjętymi w rolnictwie dawkami azotniaku, zapobiega zupełnie lub znacznie powstrzymuje wychodzenie z gleby przezimowanych chrząszczy Kolorado. Olejowany azotniak działa w tym względzie lepiej aniżeli inne gatunki.

2. Dla zabicia larw chrząszcza Kolorado na krzewach ziemniaczanych wystarcza opylenie ich nieolejowanym azotniakiem w ilości 30—40 kg na ha pola. Larwy giną stopniowo w ciągu 4 dni po opyleniu. Opady po opylaniu nie obniżają zabójczego dla larw działania azotniaku.

3. Krzewy ziemniaczane, opylane 40 kg azotniaku na ha przy normalnej pogodzie nie ponoszą uszkodzeń, natomiast susza po opylaniu działa szkodliwie na liście ziemniaków.

Wymienione doświadczenia będą prowadzone jeszcze nadal.

P. L., Bydgoszcz.

46. STÖRMER, I. *Versuche zur Bekämpfung von Schorf und Rhizoctonia bei der Kartoffel durch quecksilberhaltige Dünge- und Beizmittel.* [Doświadczenia ze zwalczaniem parchów i krostowatości ziemniaków za pomocą nawozów i zapraw zawierających sole rtęciowe]. N a c h r. b l. S c h ä d l. B e k ä m p f., Leverkusen z. 13 (1938) s. 45-54.

Doświadczenia ze zwalczaniem parchów ziemniaczanych (grzybek Actinomyces scabies) i krostowatości (grzybek Rhizoctonia solani) z odmianami ziemniaków Erstling (Duke of York) i Flava prowadzono na niemieckim Pomorzu na lekkiej piaszczystej, kwaśnej glebie (pH = 5,0). Środki nawozowe stosowano pod poszczególne krzewy do dołków, ażeby zapewnić dobry kontakt z roślinami ziemniaków. Do nawozów dodawano 1% chlorku rtęciowego (sublimat). Sublimat ujawniał swoje uzdrawiające działanie na ziemniaki jedynie w kwaśnym środowisku np. z superfosfatem. Zasadowe nawozy np. azotniak unieruchomiały działanie sublimatu, co powodowało wzrost porażenia kłębów ziemniaczanych parchem (Actinomyces scabies). Pozytywne wyniki zwalczania parcha i krostowatości otrzymano przy zastosowaniu 400 kg superfosfatu z 1% dodatkiem sublimatu na ha. Krótkie zaprawianie sadzonek w 1% zaprawie „Aretan" skutecznie zapobiegało porażeniu ziemniaków na niezakażonej glebie. Na glebie zakażonej skutecznym był jedynie superfosfat z sublimatem. *P. L.*, Bydgoszcz.

47. SPENCER, E. L. and Mc NEW, G. L. *The influence of mineral nutrition on the reaction of sweet - corn seedlings to Phytomonas stewarti.* [Wpływ mineralnego odżywiania na reakcję cukrowej kukurydzy przeciw Phytomonas stewarti]. P h y t o p a t h o l o g y v. 28, No 3, str. 213 (1938).

Autorowie przeprowadzili badania w Instytucie Rockefeller'a w Princeton, New Jersey, St. Zjedn. Płn. Amer. Badano stopień reagowania siewek kukurydzy, wyhodowanych na mineralnych pożywkach, na sztuczne porażenie liści bakteriami gat. Phytomonas (Bacterium) stewarti E. F. S. Siewki kukurydzy hodowano w doniczkach z piaskiem. Na 7 lub 8 dzień po wysadzeniu kukurydzy, doniczki podlewano 3 razy w tygodniu po 100 cm^3 badanych płynów odżywczych, zawierających różne ilości azotu, fosforu i potasu. Badano także wpływ magnezu, wapnia, boru, manganu i żelaza w kombinacji z zasadniczą pożywką.

Infekowano rośliny wirulentnymi kulturami Phyt. stewarti w 2-3 dni po zastosowaniu pierwszego podlania badanymi solami. Próby azotowe, fosforowe i potasowe były przeprowadzone w różnym czasie i niezupełnie nadają się do porównania. 10 dni po inokulacji oznaczano stopień uszkodzenia liści i suchą masę roślin.

Otrzymano następujące wyniki:

1. Siewki skarlałe wskutek zastosowania wysokich stężeń azotu, potasu i fosforu w pożywce były więcej podatne na infekcję, aniżeli siewki wyrosłe na pożywce normalnej, pobudzającej dobry ich wzrost; siewki z niedoborem potasu mocno się porażały, a z niedoborem azotu i fosforu były słabo porażone;

2. Siewki z prób z niedoborem azotu wykazywały tylko małe plamy nekrotyczne, a przy nadmiarze azotu występował uwiąd liści i 50% siewek zginęło w dwa tygodnie po infekcji;

3. Przy niedoborze fosforu występowały plamy nekrotyczne, lecz zamierania roślin nie było, jakkolwiek rośliny były skarlałe;

4. Przy niedoborze potasu infekcja była mocniejsza; nadmiar potasu nie zmieniał typu plam nekrotycznych lecz sprzyjał więdnięciu zakażonych roślin.

Autorowie podnoszą, że mineralne odżywianie wywiera wpływ na wzajemny stosunek rośliny gospodarza i czynnika zakaźnego przy chorobie uwiądu kukurydzy. *P. L.*, Bydgoszcz.

48. DOERELL, E. G. „*The minor elements*" — *die Spurenelemente und ihre Bedeutung für das Pflanzenleben.* [Mikroelementy i ich znaczenie w życiu roślin]. Z. Zuckerindustr. Čsl. Republ. v. 62, str. 246 (1938) Ref. Revue of Appl. Mycol. v. XVII, str. 719 (1938 r.).

W związku z dyskusją o znaczeniu mikroelementów w życiu roślin, autor zebrał i opracował ostatnie informacje o zastosowaniu mikroelementów przy zwalczaniu suchej zgnilizny korzeni i liści sercowych buraków cukrowych. Nie ulega wątpliwości, że rozpuszczalne sole kwasu borowego najlepiej nadają się do omawianych celów. Ustalono, że najskuteczniej działają dawki boraksu 13—20 kg na ha, co odpowiada 10—13 kg kwasu borowego. Ustalono, że superfosfat jest

specjalnie wartościowym nawozem na boraksowanych plantacjach, bowiem zawartość w nim wolnego kwasu fosforowego ułatwia rozpuszczalność soli kwasu borowego.

W 1937 r. niemieckie ministerstwo rolnictwa, zgodnie z raportem C. Krügela, zezwoliło na wyprodukowanie 20.000 ton 18% superfosfatu, zawierającego 5% boraksu. Niepobrany przez buraki boraks wypłukuje się z gleby, tak że nie ma niebezpieczeństwa dla następujących po burakach upraw. *P. L.*, Bydgoszcz.

49. ARND, TH. und HOFFMANN W. *Spurenelemente und ihre Wirkung auf das Pflanzenwachstum unter besonderer Berücksichtigung von Versuchsergebnissen mit Kupfer.* [Mikropierwiastki i ich działanie na wzrost roślin ze szczególnym uwzględnieniem wyników doświadczeń z miedzią]. Die Landw. Versuchsst. 129, (1937 r.) s. 71—99.

Po krótkim omówieniu znaczenia dla zdrowotności niektórych roślin kwasu borowego i manganu, przedstawiają autorowie wyniki swych doświadczeń z solami miedziowymi. Autorowie potwierdzają wyniki Brandenburga, że owies, wyhodowany w wodnych kulturach bezmiedziowych, wykazuje objawy chorobowe indentyczne z objawami przy hodowli na ubogich w miedź pobagiennych glebach. W kulturach z piaskiem nie udało się otrzymać omawianych objawów na owsie, bowiem piasek zawiera minimalne ilości soli miedziowych. Duże znaczenie w próbach z glebami, wykazującymi „chorobę nowin", odgrywa woda do podlewania. Podwójnie destylowana woda zawiera 0,001, woda wodociągowa 0,04 i zwykła destylowana woda 0,07 miligrama miedzi w jednym litrze.

Potwierdzono także wyniki Rademacher'a, że obfite podlewanie bezmiedziową wodą nie zapobiega objawom schorzenia roślin na glebach, wykazujących „chorobę nowin".

Stwierdzono, że dobre przewietrzanie gleby osłabia nieco omawiane objawy chorobowe na roślinach. Badanie uprawianych i dziewiczych gleb łąkowych i bagiennych wykazało, że uprawiane gleby zawierają więcej pobieralnych soli miedziowych, aniżeli gleby nieuprawiane — dziewicze. *P. L.*, Bydgoszcz.

X. Metodyka badań.

50. F. TERLIKOWSKI i A. BYCZKOWSKI. *Die Anwendbarkeit der Neubauerschen Methode bei Feststellung des Vergleichswertes verschiedener Phosphordüngemittel*". [Zastosowanie metody Neubauera przy porównywaniu różnych nawozów fosforowych]. I-er Congr. Intern. des Engrais Chim. Rome 1938.

Określanie wartości nawozowej różnych produktów fosforowych prowadzi się zwykle przy pomocy doświadczeń polowych lub też wazonowych. Obie te metody dają obraz przyswajalności kwasu fosforo-

wego z różnych nawozów fosforowych, są jednak kosztowne i zbyt uciążliwe w wykonaniu. Do określania przyswajalności kwasu fosforowego z różnych nawozów, proponują autorzy zmodyfikowany przez nich sposób Neubauera. Przy zachowaniu wszystkich innych warunków wspomnianej metody, wprowadzają autorzy zamiast gleby czysty piasek kwarcowy jak również nawożenie potasowe i azotowe, oprócz nawożenia fosforowego badanym produktem. Czas wegetacji trwa 20 dni. Przez zastosowanie czystego piasku kwarcowego eliminuje się inne czynniki glebowe, które mogą wpływać na rozpuszczalność a tym samym i na pobieranie kwasu fosforowego. Co do wartości zmodyfikowanej metody Neubauera przychodzą autorzy do następujących wniosków: Jeżeli nawóz badany metodą skróconą wykaże dobrą przyswajalność przez rośliny, to i w naturalnych warunkach glebowych będzie wykazywał dużo przyswajalnego kwasu fosforowego. Jeżeli natomiast nawóz badany przy zastosowaniu omawianej metody wykaże mało przyswajalnego P_2O_5, to w warunkach polowych pod wpływem różnych czynników glebowych może mieć miejsce większe uruchomienie kwasu fosforowego. Dotyczy to zwłaszcza nawozów, które zawierają kwas fosforowy w formie nierozpuszczalnej. Badanie przeprowadzono z sperfosfatem, tomasyną i supertomasyną, a otrzymane wyniki porównano z doświadczeniami polowymi, założonymi w Polsce w różnych warunkach glebowych, w latach 1933 i 1934.

A. Wyniki doświadczeń metodą skróconą:

Nawożenie azotowe na szalkę wynosiło 70 mg N w formie NH_4NO_3; potasowe: 50 mg K_2O, z czego 45 mg K_2O jako KCl i 5 mg K_2O w formie kainitu. Dawka fosforu wynosiła 25 mg i 50 mg P_2O_5 w formie badanego produktu fosforowego. Doświadczenia nastawiono na czystym grubo ziarnistym piasku kwarcowym. Nastawiono również serie z dodatkiem kaolinu w ilości 3 g kaolinu na 150 g gleby, z koloidalną krzemionką (10 mg SiO_2) i wyciągiem z obornika (9 mg C) na szalkę. Krzemionkę i ekstrat z obornika dodawano celem polepszenia struktury podłoża oraz celem badania wpływu tych substancyj na pobieranie kwasu fosforowego. Najtrudniej przyswajalny P_2O_5 stwierdzono przy tomasynie, natomiast superfosfat i supertomasyna co do stopnia przyswajalności zawartego w nich kwasu fosforowego były mniej więcej równo cenne. Ten sam porządek utrzymywał się i w seriach z kaolinem, krzemionką i wyciągiem z obornika. Dodatek kaolinu powodował zwyżki w pobieraniu P_2O_5.

B. Wyniki doświadczeń polowych.

W warunkach doświadczeń polowych badano działanie superfosfatu, tomasyny i supertomasyny na zwyżki plonów buraków pastewnych, cukrowych, pszenicy, żyta i jęczmienia. W różnych okolicach Polski i różnych typach gleb założono około 477 doświadczeń polowych. Zwyżki plonów w doświadczeniach polowych pokrywały się z ilościami

kwasu fosforowego oznaczonego zmodyfikowaną metodą Neubauera. Na podstawie tych danych uważają autorzy metodę tę za przydatną do szybkiego oceniania wartości nawozowej różnych produktów fosforowych. *St. Sozański*, Bydgoszcz.

51. STEFAN KÜHN. „*Über die Temperaturabhängigkeit der Wurzelaufnehmbarkeit der Bodenphosphorsäure*". [O zależności między przyswajalnością fosforu dla roślin, a temperaturą]. Bodenk. u. Pflanzenern. 1938. Bd. 6., S. 373 — 383.

Autor badał wpływ temperatury na przyswajalność dla roślin fosforu glebowego. Ilość przyswajalnego fosforu w glebie w różnych temperaturach określał własną metodą, a mianowicie przy pomocy węglanu amonowego. Zasada tej metody polega na tym, że węglan amonu wypiera z kompleksu sorbcyjnego gleby wapń i inne kationy, a równocześnie tzw. wymienny fosfor. Wyniki tej metody okazały się bardzo zgodnymi z wynikami metod fizjologicznych, jak metody Neubauera, Mitscherlicha oraz w pewnym stopniu z kilkoma innymi metodami chemicznymi. Metoda ta jest szczegółowo opisana w jednej z poprzednich prac autora.

Opierając się na ścisłej korelacji między fosforem wymiennym, a fosforem określanym metodą Neubauer'a autor sądzi, że ilość przyswajalnego fosforu w glebie musi zależeć od temperatury. Wymiana fosforu z kompleksu sorbcyjnego do roztworu jest w pewnej mierze również procesem rozpuszczania się tego składnika, a na tego rodzaju procesy temperatura ma wyraźny wpływ.

Dla uzyskania pewnego wglądu jak przedstawia się zależność między ilością wymiennego fosforu a temperaturą, autor przeprowadził na różnych typach gleb oznaczenia fosforu przy pomocy własnej metody w trzech różnych temperaturach: 10, 20 i 30^0 C. Z tablicy I. widać, że ilość wymiennego fosforu wzrasta wraz z temperaturą (wyniki przeciętne z całego szeregu gleb).

Wyniki te jednak okazały się bliskie po sprowadzeniu ich do temp. 20^0 C przez wprowadzenie odpowiednich poprawek na temperaturę wg empirycznie ustalonego wzoru. (tabl. I.).

Tablica I.

Fosfór wymienny przy różnych temperaturach wg met. Kühna.

mg wymiennego fosforu na 100 g gleby.

	10,4^0 C	20,8^0 C	30,6^0 C
średnio z wielu gleb	30,0	36,6	41,2
Po sprowadzeniu wyników do temp. 20^0 C.			
	35,86	36,20	35,58

Inaczej temperatura wpływa na przechodzenie ruchliwego fosforu do tego lub innego rozczynnika chemicznego, a inaczej na pobieranie przyswajalnego fosforu przez rośliny np. przy met. Neubauer'a. Rośliny nie pobiorą (ze względu na niemożność rozwoju) przyswajalnego fosforu ani w temp. 0^0, ani w 100^0, podczas gdy nas może interesować fosfór uruchamiający się w danym rozczynniku właśnie przy temp. 100^0. Dlatego zajdą zawsze takie wypadki, kiedy wyniki np. metody Neubauer'a nie będą mogły być porównywalnymi z wynikami interesującej nas jakiejś metody chemicznej.

Celem otrzymywania zawsze tych samych wyników dla fosforu przy pomocy metod chemicznych (odtwarzalność wyników), warunki pracy tymi metodami winny być tak samo znormalizowane jak są znormalizowane warunki oznaczania żyzności gleb metodą Neubauer'a czy Mitscherlich'a. Jednym z takich warunków jest korekcja wyników w zależności od temperatury, jeżeli ze względów technicznych trudno jest pracować przy stałej temperaturze.

Autor w pracy niniejszej podkreśla, że metoda węglanu amonowego stosunkowo najlepiej jeszcze rozwiązuje kwestię badania żyzności gleb na drodze czysto chemicznej, mimo zachodzących niekiedy sprzeczności z wynikami metod fizjologicznych. Zaleca on dalej określanie fosforu metodą węglanu przy mniejwięcej stałej temperaturze równej 20^0 C. Oznaczenia fosforu wykonywane przy wahaniach temperatury większych niż 1^0 C powinno się korygować na podstawie empirycznych danych o wpływie temperatury na ilość przyswajalnego fosforu. Z badań autora wynika, że każde podwyższenie temperatury o 1^0 C zwiększa wyniki dla fosforu o 1,5%. Metoda węglanu amonowego określa mniejwięcej od 1/3 — 1/4 ogólnego fosforu w glebie.

St. Cieślicki, Bydgoszcz.

52. H. WESTERHOFF. *Die kolorimetrische Bestimmung kleiner Blei- und Zinkmengen mit Dithizon.* [Kolorymetryczne oznaczenie małych ilości ołowiu i cynku przy pomocy ditizonu]. Bodenk. u. Pflanz. 7(52), 370—384. 1938.

Z pośród mikroelementów stosowanych celem polepszenia gleb, ołów i cynk są trujące dla zwierząt i ludzi przeto jest rzeczą konieczną posiadanie dokładnej metody ich oznaczenia. Autor podaje przepis na oznaczenie tych pierwiastków w masie roślinnej lub w glebie przy pomocy ditizonu (= dwufenylotiokarbazonu).

Oznaczenie ołowiu w masie roślinnej:

10 g wysuszonej masy roślinnej spopiela się na parownicy porcelanowej w piecu elektrycznym przy 500^0 (nie wyżej). Popiół zwilża się wodą i zadaje kilkoma cm^3 HNO_3 i odparowuje na łaźni do suchości. Następnie dodaje się 10—15 cm^3 10%-owego H_2SO_4 i znowu odparowuje na łaźni, poczem ogrzewa się na siatce aż do ukazania się białych dymów kwasu siarkowego. Celem rozłożenia resztek substancji

organicznej, odparowuje się do suchości jeszcze raz na łaźni z kilkoma cm^3 rozcieńczonej wody utlenionej. Następnie dodaje się gorącej wody i sączy do kolbki na 50 lub 100 cm^3. Sączek przemywa się najpierw gorącą wodą, następnie dwa razy po 5 cm^3 10%-owego octanu amonu i w końcu jeszcze raz gorącą wodą. Po oziębieniu uzupełnia się do znaku.

10—25 cm^3 przesączu zadaje się w cylindrycznym rozdzielaczu 1 cm^3 octanu amonu, 1 cm^3 roztworu $MgSO_4$ (= 35 mg $MgSO_4$), 1 cm^3 4%-owego kw. cytrynowego, 1 cm^3 10%-owego roztworu soli Seignetta i alkalizuje lekko amoniakiem. Następnie dodaje się 4 cm^3 roztworu ditizonu (20 mg ditizonu w 100 cm^3 CCl_4) i kilkakrotnie silnie wytrząsa. Oddzielającą się u dołu warstwę CCl_4 odpuszcza się do drugiego rozdzielacza cylindrycznego. Wytrząsanie z nowymi porcjami roztworu ditizonu powtarza się tak długo aż wszystek ołów (i cynk) przejdzie w połączenie kompleksowe, co poznaje się po tym, że roztwór zabarwia się na żółto od nadmiaru ditizonu. W końcu wymywa się roztwór kilka razy przez wstrząsanie z czystym CCl_4 aż objętość roztworu CCl_4 wyniesie dokładnie 20 cm^3. Połączone roztwory CCl_4 wytrząsa się (każdorazowo) z 5 cm^3 0,5%-owego KCN tak długo, aż roztwór ten przestanie barwić się na żółto, a warstwa CCl_4 zabarwiona będzie na czerwono. Po rozłożeniu czerwonego ditizonianu ołowiu 5—10 cm^3 kwasu solnego (1 : 1), sączy się przez suchy sączek i kolorymetruje zielony roztwór. Roztwory wzorcowe przyrządza się w ten sam sposób biorąc znane ilości Pb. Metodą tą oznaczyć można 10—100 γ Pb z dokładnością $\pm$ 5 do $\pm$ 10%.

Oznaczenie cynku w masie roślinnej.

Początkowo postępuje się jak przy oznaczeniu ołowiu aż do otrzymania kwaśnego przesączu. Do ekstrakcji ditizonem bierze się 1—5 cm^3 roztworu, dodaje najpierw 1 cm^3 10%-owego roztworu $NaHSO_3$, następnie 1 cm^3 50%-owego octanu amonu, alkalizuje amoniakiem i zadaje 2 cm^3 roztworu ditizonu (40—100 mg ditizonu w 100 ccm CCl_4) i 6 cm^3 czystego CCl_4 poczem dokładnie wytrząsa. Czerwoną warstwę CCl_4 odpuszcza się i powtarza się jeszcze dwukrotnie wytrząsanie każdorazowo z 6 ccm czystego CCl_4. Połączone roztwory CCl_4 (objętości 20 cm^3) wytrząsa się dwa razy z bardzo rozcieńczonym amoniakiem. Oddzielony czysty roztwór ditizonianu cynku rozkłada się przez wytrząsanie z 10 ccm HCl (1 : 1) i zielony roztwór sączy przez suchy sączek i kolorymetruje. Oznaczyć można tą metodą 1—20 γ cynku.

Sposób oznaczenia cynku i ołowiu ditizonem wypróbował autor na glebach pobranych w pobliżu hut metalowych, na organach zwierzęcych (koniach pasących się w pobliżu hut, które padły z objawami zatrucia) oraz na słomie owsianej pochodzącej z wazonów, podlewanych

wodą zawierającą cynk. Analizy te wykazały dobrą zgodność oznaczeń kolorymetrycznych (ditizonem) z oznaczeniami wagowymi.

K. Boratyński, Poznań.

53. K. PFEILSTICKER. „*Die Bestimmung der jährlich verfügbaren Menge an Kalium und anderen Nährstoffen im Boden*" *II. Weitere Ausführungen über Phosphorsäure*". [Określanie rocznych zapasów przyswajalnego potasu i innych składników pokarmowych. Część druga: Dalsze rozważania nad fosforem]. Zeitschrift für Pflanzenern. D. u. B. 1934. Bd. 33. S. 17—28.

Przyswajalny dla roślin fosfór glebowy charakteryzuje się swoją koncentracją w roztworze glebowym oraz szybkością przechodzenia ze stałej fazy gleby do roztworu glebowego. Jeżeli szybkość uruchamiania się przyswajalnego fosforu jest za mała, np. dla roślin jednorocznych, szybko rosnących — to rośliny te mogą cierpieć na brak fosforu mimo, iż w glebie może być dość duży ogólny zapas tego składnika.

W glebie fosfór przyswajalny jest najczęściej zasorbowany na powierzchni cząstek glebowych. Ponieważ bardzo drobne, koloidalne cząstki łączą się ze sobą w większe agregaty, przeto fosfór przyswajalny znajduje się również i na wewnętrznych powierzchniach tych agregatów. Z chwilą gdy w roztworze glebowym zabraknie roślinom fosforu, wtedy przyswajalny fosfór, znajdujący się na wewnętrznych powierzchniach cząstek glebowych musi wędrować (na skutek zachwianej równowagi) poprzez bardzo małe pory cząstek do roztworu. Wędrówka ta jest bardzo utrudniona i dlatego wymaga pewnego czasu zanim nastąpi znowu równowaga między koncentracją P_2O_5 w roztworze a koncentracją tego składnika w kompleksie sorbcyjnym.

Uruchamianie się fosforu. Podczas gdy uruchamianie potasu można sobie przedstawić jako wymianę tego kationu na inne kationy, znajdujące się w roztworze glebowym (głównie wapń i wodór) to proces uruchamiania się fosforu jest trudniejszy do zrozumienia.

Wprowadzony do gleby fosfór nawozów wiązany jest przede wszystkim przez kationy Ca, Mg, Fe, Ti, na kompleksie sorbcyjnym gleby. Szybkość wiązania P_2O_5 (wnikania tego składnika do cząstek glebowych) zależna jest od jego koncentracji w roztworze. Dlatego fosfór superfosfatu szybciej wiąże się z kompleksem sorbcyjnym niż fosfór np. tomasyny. Dopóki wszystkie odpowiednie punkty kompleksu sorbcyjnego nie zostaną nasycone fosforem dopóty nie można wybitnie podnieść koncentracji P_2O_5 w roztworze glebowym. Dlatego też koncentracja P_2O_5 w roztworze glebowym zależna jest od ilościowego stosunku fosforu do zasorbowanych przez glebę zasad Ca, Mg.

Podniesienie się koncentracji P_2O_5 w roztworze glebowym, a tym samym zwiększenie się rozpuszczalności zasorbowanych fosforanów może mieć miejsce w następujących warunkach: Jeżeli miejsce kationów Ca, Mg w kompleksie sorbcyjnym zajmą jony wodorowe. Wtedy

P_2O_5 wraz z wapniem i innymi kationami przechodzi do roztworu glebowego. Jest również bardzo prawdopodobnym, że kationy Ca, Mg znajdujące się w kompleksie sorbcyjnym mogą tworzyć rozpuszczalne połączenia z innymi anionami np. z krzemionką, kwasami organicznymi (jak z kwasem cytrynowym, winowym, szczawiowym), a przy odczynie bardziej alkalicznym i z kwasem węglowym. W przedstawionych wyżej warunkach fosfór roztworu glebowego nie ma dostępu do kompleksu sorbcyjnego lub nawet zostaje z niego wyparty i pozostaje nadal w roztworze glebowym, względnie bytuje w formie stałych, lecz wolnych połączeń, których rozpuszczalność jest tak wielka, że pokrywa w zupełności zapotrzebowanie roślin w fosfór.

Na podobnych zjawiskach opiera się zwiększenie rozpuszczalności P_2O_5 w glebie pod wpływem krzemionki. Krzemionka wypiera zaadsorbowany fosfór z cząstek glebowych, ponieważ krzemionka sama wchodzi w trudno rozpuszczalne połączenia z wapniem, magnezem itd. Względnie jest inna możliwość, a mianowicie, że krzemionka wytrąca Ca, Mg z roztworu glebowego, po czym następuje dalsza migracja tych kationów z kompleksu sorbcyjnego do roztworu glebowego, a równocześnie wyzwalanie się kwasu fosforowego.

Uwalnianie się kwasu fosforowego z połączeń trudno rozpuszczalnych może następować również na skutek powstawania połączeń kompleksowych wapnia, magnezu, żelaza itd. z kwasami organicznymi. Istota oznaczania przyswajalnego fosforu w glebie przy pomocy kwasu cytrynowego nie polega na kwasowości tego rozczynnika lecz na tworzeniu się kompleksowych rozpuszczalnych połączeń kwasu cytrynowego z wapniem, magnezem, żelazem itd. Wynikiem tych reakcyj jest znowu uwalnianie się kwasu fosforowego do roztworu glebowego. Na tej samej zasadzie opiera się oznaczanie przyswajalnego fosforu w takich nawozach jak tomasyna przy pomocy cytrynianu amonu. Egnér wyraził pogląd, że w glebie podobną rolę jak kwas cytrynowy odgrywają: krzemionka, kwas węglowy i kwasy huminowe tzn. związki te w taki właśnie sposób ułatwiają uruchamianie się kwasu fosforowego.

R u c h l i w o ś ć w a p n i a a r u c h l i w o ś ć f o s f o r u w g l e b i e. Wapno z roztworu glebowego jest pobierane przez rośliny a również w dużej mierze wymywane przez opady. Dlatego wapno nie wykazuje większego wpływu hamującego na rozpuszczalność P_2O_5. Jednakowoż w glebach silnie węglanowych utrdnione jest pobieranie wapna z kompleksu sorbcyjnego, a tym samym utrudnione jest i przechodzenie kwasu fosforowego z kompleksu sorbcyjnego do roztworu.

W s k a z ó w k i o d n o s z ą c e s i ę d o o z n a c z a n i a p r z y s w a j a l n e g o f o s f o r u p r z e z w y t r z ą s a n i e g l e b y z r o z c z y n n i k a m i c h e m i c z n y m i. Odczyn roztworu glebowego na skutek wydzielin korzeni roślin prawie że się nie zmienia w ciągu okresu wegetacji, za wyjątkiem gleb o bardzo małym kom-

pleksie sorbcyjnym. Dlatego i odczynniki chemiczne służące do oznaczania przyswajalnego fosforu w ciągu okresu wegetacji muszą mieć stałe pH w trakcie wytrząsania z nimi gleby, a więc muszą być zbuforowane, jak np. przy metodzie laktatowej Egnér'a. Odczyn stosowanego rozczynnika nie powinien zbytnio odchylać się od odczynu gleby w jej naturalnych warunkach. Celem pewnego odtwarzania warunków glebowych, stosowany rozczynnik chemiczny winien zawierać wapno.

St. Cieślicki, Bydgoszcz.

XI. Różne.

54. A. M. GRAY. *World Fertilizer Consumption.* [Światowe zużycie nawozów]. A m e r. F e r t i l i z e r, Vol. 89, Nr. 11, 1938, p. 12.

Ulepszone metody statystyczne w różnych krajach pozwoliły A. M. Gray'owi przedstawić na I Międzynarodowym Kongresie Nawozowym w Rzymie liczby, ilustrujące światowe zużycie nawozów w r. 1936, obliczone w tonach wytworzonych nawozów oraz w tonach zawartych w nich pokarmów roślinnych. Konsumcja całkowita wyniosła kolosalną ilość 42 milionów ton, a wartość zakupionych nawozów odpowiadała mniej więcej 950 milionom dolarów.

Różne kategorie nawozów zostały użyte w ilościach następujących:

	Ilość nawozu tys. ton	Ilość składnika pokarmowego tys. ton
Nawozy azotowe:		
siarczan amonowy	5257	1083
saletra chilijska	1403	221
azotniak	1340	268
inne nawozy syntetyczne	4013	642
ogółem	12013	2214
Nawozy fosforowe:		
superfosfat	15700	2669
żużle zasadowe	5000	800
mielone fosforyty	1000	285
kości i organiczne	350	105
guano	250	325
fosforyty rozmaicie traktowane	250	71
koncentrat fosforytowy	305	90
ogółem	22855	4053
Nawozy potasowe wszelakie	7061	2295

Rozdział konsumcji na poszczególne kategorie przedstawia się w sposób następujący:

	%%	%%
Nawozy azotowe	28.65	25.86
Nawozy fosforowe	54.51	47.34
Nawozy potasowe	16.84	26.80

W. V., Kraków.

55. P. A. BARANOW. *Nejtralizacja udobrenij, kak faktor ułucz-szenija ich agronomiczeskich i fiziczeskich swojstw.* [Neutralizacja nawozów, jako czynnik polepszający ich wartość rolniczą i własności fizyczne]. Chim. Soc. Ziem. N. 4, 1938, str. 45—55.

W referowanej pracy autor udowadnia konieczność mieszania nawozów azotowych grupy amonowej z wapnem ($CaCO_3$) lub z dolomitem, lub z mączką fosforytową dla podwyższenia efektywności działania nawozów tej grupy. Przy wprowadzeniu wapna z nawozami amonowymi, wapno neutralizuje fizjologiczną kwasotę, a tym samym pozwala rozszerzyć stosowanie nawozów amonowych na glebach o odczynie kwaśnym. Takie zmieszanie azotanu amonowego polepsza jego fizyczne własności: usuwa zbrylanie tego nawozu przy dłuższym leżeniu oraz daje możność równomiernego rozsiewania.

Doświadczenie polowe wykazało znacznie lepsze działanie tego rodzaju mieszanek nawozowych niż soli czystych; efektywność ich działania na glebach kwaśnych dorównywała saletrze sodowej.

Doświadczenia polowe wykazały również większą efektywność superfosfatu przy zmieszaniu go z mączką fosforytową, a także z dolomitem, przy czym w ostatnim wypadku otrzymuje się w mieszance większą część dwuzasadowego fosforanu magnezu w postaci krystalicznej z 7 cząsteczkami wody i łatwo rozsiewa się taki nawóz siewnikiem.

Na podstawie wyników badań autor wyprowadza następujące wnioski:

1) Neutralizacja nawozów kredą, dolomitem, mączką fosforytową itp. jest uniwersalnym sposobem polepszenia i poprawienia tak rolniczych jak i fizycznych własności nawozów.

2) Konieczność takiej neutralizacji wypływa z możliwości rozszerzenia stosowania tych nawozów na kwaśnych glebach oraz z wymagania racjonalnej mechanizacji rozsiewania nawozów.

3) Neutralizację nawozów należy możliwie połączyć ze zmieszaniem ich z innymi nawozami. *M. Kwinichidie*, Poznań.

56. M. OTT. *Altes und Neues zur Frage der Knochenmehldüngung.* [Dawne i nowe kwestie nawożenia mączką kostną]. Forschungsd. 1938, Bd. 6, s. 526—551.

Na podstawie dokładnego przeglądu wyników dotychczasowych badań i doświadczeń nad składem, formą i działaniem mączki kostnej wyciąga autor następujące wnioski:

1) działanie azotu w mączce kostnej wynosi 55—60% działania azotu w saletrze,

2) największe znaczenie mączki kostnej polega na zawartości w niej kwasu fosforowego,

3) istotnym dla działania mączki kostnej jest jej dobre zmielenie i możliwie największe odtłuszczenie,

4) nawożenie mączką kostną daje dobre rezultaty przy tych roślinach, które albo mają stosunkowo długi okres wegetacji (większość zbóż, okopowych i roślin łąkowych) albo mają wielką zdolność rozkładania trudno rozpuszczalnych fosforanów, jak owies, łubin, groch, gryka i sporek,

5) przy nawożeniu mączką kostną należy wziąć pod uwagę przede wszystkim ubogie w wapno chude piaski, piaszczyste gliny i gleby próchniczne jak i gleby bagienne,

6) większa zawartość wapna w glebie obniża działanie mączki kostnej, dopóki naturalne kwasy gleby, szczególnie kwasy humusowe, albo fizjologicznie kwaśny nawóz — nie złagodzą alkaliczności roztworu glebowego,

7) przez jednoczesne nawożenie fizjologicznie mniej albo więcej kwaśnym nawozem azotowym można osiągnąć zwyżkę plonów, zależnie od rodzaju rośliny prawie taką samą jak przy superfosfacie albo tomasynie,

8) celowym jest stosowanie mączki już w jesieni,

9) wartość nawozowa kwasu fosforowego w mączce kostnej stanowi 75% wartości nawozowej kwasu fosforowego w tomasynie,

10) następcze działanie mączki kostnej osiąga 75% takiego samego działania tomasyny,

11) wykorzystanie kwasu fosforowego mączki kostnej odpowiada 84% wykorzystaniu tomasyny i

12) nie ma działania alkalizującego mączki kostnej.

M. Iwaszkiewicz - Ulińska, Poznań.

57. N. O. SJOLANDER, A. F. LANGLYKKE and W. H. PETERSON. *Butyl Fermentation of Wood Sugar.* [Butylowa fermentacja cukru otrzymanego z drzewa]. Ind. Eng. Chem. Ind. Ed., 30, 1251, 1938.

W latach ostatnich poświęcono dużo prac problemowi otrzymywania cukru z drewna. Proces ten przeprowadza się w dwojaki sposób: albo metodą Bergiusa (1937), używającą jako czynnika hydrolizującego chlorowodoru, przy względnie niskiej temperaturze, albo też metodę Schollera (1936), w której stosowany bywa rozcieńczony kwas siarkowy pod ciśnieniem, przy względnie wysokiej temperaturze (160°). Oba te sposoby prowadzą do otrzymania rozcieńczonego roztworu cukru, który technicznie bywa zużytkowany do produkcji alkoholu i drożdży.

Autorzy przeprowadzali hydrolizę drewna za pomocą metody Schollera. Hydrolizat, składający się z mieszaniny heksoz i pentoz, służył za pożywkę dla bakterii i fermentacji butylowej, a mianowicie dla *Clostridium felsineum* i *Clostridium butylicum*. Przed wprowadzeniem kultury bakteryjnej usuwano z pożywki substancje szkodliwe, odczyn zaś pożywki nastawiano na najbardziej do rozwoju bakterii odpowiednie stężenie jonów wodorowych. W tym celu płyn otrzymany po hydrolizie zobojętniano nadmiarem węglanu wapnia, strącony siarczan wapnia odsączano, a przesącz alkalizowano do ok. pH 10 zapomocą wapna celem strącenia żelaza i miedzi. Po odsączeniu, zakwaszano przesącz słabo do pH ok. 6,5, wyklarowywano za pomocą „Norite" i nastawiano na pH 6,0.

W stężeniach przekraczających 5% cukier drzewny ulega prawie całkowicie fermentacji. Fermentacja za pomocą *Cl. felsineum* przebiega niemal tak samo z cukrem otrzymanym z drewna jak z glukozą. Głównym produktem fermentacji jest alkohol butylowy, obok nieco mniejszych ilości etanolu i acetonu. *Cl. butylicum* produkuje natomiast, oprócz wymienionych substancji, także znaczniejsze ilości alkoholu izopropylowego, przy czym więcej otrzymuje się tego ostatniego z cukru drzewnego aniżeli z glukozy. Obecność alkoholu izopropylowego wśród produktów fermentacji pochodzi od kwasu octowego zawartego w produktach hydrolizy drewna. *T. L.*, Kraków.

58. JESSEN W. *Phosphorsäuremangelerscheinungen bei verschiedenen Holzarten.* [Objawy niedoboru fosforu u różnych gatunków drzew]. Die Phosphorsäure B. 7. F. 3. (1938 r.) s. 263—270.

Konieczność podwyższenia produkcji drzewa w Niemczech wywołuje rozwój zagadnienia nawożenia lasów. Zagadnienie to jest trudne do rozwiązania drogą doświadczalną i wymaga opracowania nowych metod badania gleb leśnych jak też poznania objawów nawozowych na drzewach. Autor przeprowadził badania nad różnymi glebami leśnymi w szalkach Neubauera, wysiewając w nich nasiona różnych drzew i stosując różne nawożenie mineralne. Z doświadczeń tych wynika, że większa część badanych gleb jest uboga w związki fosforowe, co uwydatnia się na siewkach drzew.

Autor posługiwał się diagnostycznymi objawami Möllera, który opisał te objawy dla jedno i dwuletnich sosen. Przy niedoborze azotu szpilki sosenek są krótsze i bardziej jasno-żółto-zielone aniżeli u drzewek nawożonych azotem. Niedobór magnezu wywołuje żółknięcie szpilek sosenek, poczynając od czubka, podczas gdy nasada szpilki pozostaje zieloną. Przy niedoborze potasu zieleń szpilek jest matowa i wyblakła. Przy niedoborze fosforu występuje na szpilkach oliwkowo-brązowe zabarwienie, przechodzące z czasem w fioletowe.

Dalsze badania przeprowadził autor w szalkach Neubauera w piasku kwarcowym, wysiewając w kwietniu do każdej szalki 40 nasion sosny, świerka lub modrzewia. Do zasadniczego nawożenia szalek złożonego z 30 mg N jako NH_4NO_3, 50 mg $MgSO_4 \cdot 7 H_2O$, 10 mg $FeSO_4 \cdot 7 H_2O$, 10 mg $MnSO_4 \cdot 5 H_2O$, 10 mg NaCl, 30 mg K_2O jako KCl, 20 mg $CaCO_3$ i 100 mg $CaSO_4 \cdot 2 H_2O$ dodawano 60 mg P_2O_5 jako $CaHPO_4 \cdot 2 H_2O$, przy czym nie stosowano $CaCO_3$ i $CaSO_4$.

Objawy niedoboru fosforu wystąpiły już w lipcu na szpilkach siewek w postaci szaro-zielonego albo niebiesko-zielonego zabarwienia. U sosenek w jesieni pojawiło się purpurowo-fioletowe zabarwienie starszych szpilek. Podobne objawy występowały na świerkach i modrzewiach. Dodatek fosforu podwajał wagę i wzrost siewek w ciągu 6 miesięcy u wszystkich drzewek.

W dalszych doświadczeniach z naturalną glebą leśną ustalono, że siewki sosny i modrzewia wykazują objawy niedoboru fosforu przy obfitym nawożeniu gleby węglanem wapnia. Tłumaczy się to zjawisko tym, że duże dawki węglanu wapnia utrudniają pobieranie i transport P_2O_5 w roślinkach. *P. L.*, Bydgoszcz.

59. E. KORSMO. *Unkräuter im Ackerbau der Neuzeit.* [Chwasty w dzisiejszej uprawie rolniczej]. Herausgegeben von H. W. Wollenweber, Berlin, 1936, J. Springer.

Przy rozważaniu strat, spowodowanych przez chwasty w uprawach polowych, podkreśla się zazwyczaj zajęcie miejsca i tamowanie dostępu światła i powietrza, koniecznych do rozwoju rośliny uprawnej. Zdajemy sobie również sprawę z tego, jak wielkie ilości wody pobierają chwasty, posiadające silne, rozgałęzione korzenie, to zagadnienie bowiem pobierania wody i wyparowywania jej przez wielkolistne rośliny było już wielokrotnie w literaturze omawiane.

Głębszy wgląd w jakim stopniu wykorzystują chwasty składniki pokarmowe gleby, ubożąc tym samym rośliny uprawne, zawdzięczamy Korsmo, który w opracowaniu tej ogromnej grupy biologicznej, złożonej z różnych rodzajów roślinnych przytacza ciekawe cyfry, obrazujące ilość zrabowanych z gleby składników mineral. Na podstawie analizy chemicznej suchej masy szeregu chwastów, zebranych w okresie kwitnienia, otrzymano w norweskich badaniach następujące wyniki:

Nazwa rośliny	Zawartość składników pokarm. w suchej masie		
	N %	P_2O_5 %	K_2O %
Urtica dioica	3,31	0,84	3,71
Barbaraea vulgaris	2,02	0,63	3,49
Taraxacum officinale	2,30	0,68	4,83
Sonchus arvensis	2,68	0,47	6,29
Cirsinm arvense	2,66	0,45	2,26
Tussilago farfara (świeże liście)	2,53	0,49	5,59
Chenopodium album	3,72	0,65	9,58

W przeliczeniu ilości składników, pobranych przez chwasty korzeniowe w stosunku do jednego hektara, otrzymano na podstawie analizy nadziemnych i podziemnych części roślin następujące cyfry:

Rodzaj chwastu	sucha masa w kg z ha	N	P_2O_5	K_2O
		w kg z hektara		
Triticum repens	6024	48,58	31,48	68,53
Fussilago farfara	6106	74,01	27,18	234,80
Sonchus arvensis	4295	67,00	28,75	159,77
Cirsium arvense	5720	138,16	31,04	116,98
Aegopodium podagraria	10640	210,81	67,45	270,40

Autor podkreśla również rzecz doniosłego znaczenia, że chwasty są rozsadnikami chorób grzybkowych, występujących na nich w różnych rasach biologicznych.

Perz opanowywany jest często przez *Puccinia graminis* i *Puccinia glumarum* a także przez *Claviceps purpurea* i *Erysiphe graminis;* cały szereg chwastów jak Senecio, Sonchus, Tragopogon stanowi gospodarzy dla fałszywej rosy mącznej.

Z powodu różnorakich szkód, jakie ponosi rolnik w razie rozpanoszenia się chwastów, znamiennych zdolnością przystosowywania się do środowiska i odpornością na nieprzychylne warunki klimatyczne, umiejętne niszczenie chwastów stanowi dzisiaj jedno z najważniejszych zadań uprawy rolniczej. Parę lat temu wydana książka E. Korsmo, nie traci swojej wartości i przynosi dużą pomoc w koniecznej walce z chwastami. Pozwala przede wszystkim poznać naturę i sposoby rozmnażania tych rozlicznych rodzai, co jest bardzo ważne ze względu na racjonalny wybór metod niszczenia.

Ogół chwastów w opracowaniu Korsmo dzieli się na 3 grupy biologiczne: 1) *chwasty nasienne;* 2) *wieloletnie;* 3) *trwałe, rozmnażające się wegetatywnie.* Te trzy grupy są wyczerpująco omówione. W obszernym rozdziale podane są różne metody niszczenia chwastów jak również wyniki licznych doświadczeń z użyciem rozmaitych środków tępienia, przeprowadzanych na terenie Norwegii.

G. W., Kraków.

XII. *Kronika naukowa.*

Antoni Wojtysiak.

MIĘDZYNARODOWY KONGRES NAWOZÓW SZTUCZNYCH.

W międzynarodowym życiu rolniczym przejawia ożywioną działalność i odgrywa coraz poważniejszą rolę Międzynarodowa Federacja Techników Agronomów, używająca skrótu F. I. T. A. (Federation Internationale des Technicieus Agronomes). Przy tej organizacji istnieją różne komisje, komitety i związki specjalne, zajmujące się poszczególnymi dziedzinami rolnictwa. Między innymi F. I. T. A. zwołuje: Międzynarodowe Konferencje Nawozów Chemicznych; na III-ej konferencji, która miała miejsce w Bernie w r. 1934, postanowiono zorganizować Pierwszy Międzynarodowy Kongres Nawozów Chemicznych. Według pierwotnego projektu Kongres miał odbyć się w Paryżu w r. 1937, ostatecznie jednakże po zmianie terminu i miejsca odbył się w Rzymie w dniach od 3 do 6 października roku 1938. Powyższa impreza międzynarodowa zasługuje na uwagę polskiego świata rolniczego, gdyż daje wyraz pewnym kształtującym się tendencjom w zakresie wytwarzania, stosowania i spożycia nawozów sztucznych. Zadaniem Pierwszego Kongresu Międzynarodowego Nawozów Chemicznych było nawiązanie współpracy pomiędzy przedstawicielami nauki, techniki przemysłowej i rolniczej oraz przedstawicielami ekonomii i życia praktycznego, przemysłowego i rolniczego. Współpraca ta miała objąć zagadnienia naukowe, techniczne i ekonomiczne w zakresie produkcji i stosowania nawozów w różnych krajach.

Celem ostatecznym Pierwszego Kongresu było przedyskutowanie i ustalenie środków i sposobów: 1) udoskonalenia produkcji nawozowej, 2) rozpowszechnienia użycia, 3) zracjonalizowania stosowania i spożycia nawozów chemicznych zgodnie z wymaganiami postępu rolniczego.

W niniejszym sprawozdaniu postaram się przedstawić, w jakim zakresie Kongres osiągnął zamierzone cele.

Organizacja Kongresu została powierzona przez Komitet Generalny — Komitetowi Wykonawczemu, na czele którego stanął prof. Franco Angelini, sekretarz generalny F. I. T. A. Dla propagandy Kongresu w różnych krajach potworzono komitety narodowe.

Udział w Kongresie zgłosiło 29 państw, wysyłając swoich delegatów oficjalnych.

Z ramienia Ministerstwa Rolnictwa i Reform Rolnych delegatem Rządu Polskiego był prof. dr M. Górski. Lista uczestników Kongresu obejmuje około 370 nazwisk, przedstawicieli 46 krajów. Najliczniejszą była delegacja italska (143 osoby). Również pokaźnie miały być reprezentowane: Niemcy — 57 osób, Francja — 27 osób, Czecho-Słowacja 20 osób. W istocie ta ostatnia nie brała udziału w kongresie z powodu znanych wypadków politycznych. Pozostałe państwa miały delegacje kilkuosobowe. Z Polski miało przyjechać 8 osób, przyjechało 5; oprócz wyżej wymienionego delegata oficjalnego, brały udział w pracach Kongresu następujące osoby: C. Benedek i W. Schaetzel — dyrektorzy Zjednoczonych Fabryk Związków Azotowych, dr M. Wojtysiakowa i doc. dr A. Wojtysiak.

Uczestnicy Kongresu ze wszystkich krajów reprezentowali różne dziedziny nauki, przemysłu, handlu i rolnictwa, związane z problemem nawozów sztucznych.

W obradach brali udział wybitni przedstawiciele nauki, jak: prof. Giesecke, prof. Kappen, prof. Neubauer, prof. Bertrand, prof. Russel, prof. Pratolongo, prof. Tommasi, prof. Górski itd.

Również licznie był reprezentowany przemysł i handel nawozowy. Udział w Kongresie zgłosiło 39 różnych fabryk i towarzystw nawozów sztucznych. Najliczniej w tej grupie wystąpiły państwa uprzemysłowione Zachodniej Europy. Obrady Pierwszego M. Kongresu Nawozów Sztucznych odbywały się w Międzynarodowym Instytucie Rolniczym, położonym w pięknym parku Villa Borghese.

Otwarcia Kongresu dokonał dn. 3 października 1938 o godz. 10 min. 30 prezes Międzynarodowego Instytutu Rolniczego w Rzymie prof. Giacomo Acerbo, w obecności p. Rossoni — ministra rolnictwa Italii, przedstawicieli władz, instytucji rolniczych, prasy i dostatecznie licznie zebranych uczestników, pomimo dopiero co przeżytych trudności międzynarodowych, grożących Europie nową wojną. Wielokrotnie w późniejszych przemówieniach delegatów przebijały się myśli na temat szczęśliwie zażegnanego niebezpieczeństwa dla naszej cywilizacji. Na uwagę zasługiwały przemówienia przewodniczącego Komitetu wykonawczego Kongresu i ministra rolnictwa Italii. Obaj mówcy podkreślili znaczenie współczesnej nauki i techniki rolniczej dla rozwoju gospodarczego kraju oraz dali wyraz tym tendencjom, jakie przejawiają się w życiu politycznym Italii w zakresie organizacji rolnictwa. Szczególną uwagę zwrócił minister Rossoni na ten ostatni punkt. Rozwój wszechstronny rolnictwa italskiego jest bardzo ściśle związany z działalnością techników rolnych, którzy oddają państwu swoją wiedzę i wnoszą zapał, oparty na umiłowaniu zawodu rolniczego do wszelkich prac, mających na celu podniesienie kulturalne i gospodarcze wsi italskiej. Następnie przemówienia powitalne wygłosili przedstawiciele Anglii, Niemiec, Brazylii, Hiszpanii, Ameryki, Francji i Japonii; w przemówienach tych wyrażano chęci i nadzieje owocnej współpracy

międzynarodowej dla dobra całej ludzkości. Stało to w dosyć wyraźnej sprzeczności z dopiero co przeżytymi zdarzeniami na terenie Europy Środkowej, Hiszpanii, Azji itd. Brzmiała w tym wszystkim nuta fałszu i gry dyplomatycznej. Te niewiele wnoszące wynurzenia zostały przerwane na szczęście propozycją, postawioną przez sekretarza generalnego, wyboru prezydium Kongresu i przewodniczących sekcji.

Do prezydium Kongresu wybrano na przewodniczącego prof. G. Acerbo oraz 10 zastępców przedstawicieli Francji, Italii, Jugosławii, Anglii, Ameryki, Niemiec, Belgii i Holandii.

Prezydia poszczególnych sekcji składały się z 7 osób: dwóch przewodniczących, czterech wiceprzewodniczących i sekretarza. Pierwszymi przewodniczącymi zostali wybrani: w sekcji I — surowców Louis Tardy (Francja), w sekcji II — technicznej prof. E. de Cillis (Italia), w sekcji III — ekonomicznej dr Liehr (Niemcy), w sekcji IV — propagandy A. N. Gray (Anglia). Jak widać z powyższego „gruba czwórka" podzieliła się przewodnictwem sekcji.

Właściwe prace Kongresu miały miejsce na posiedzeniach sekcyjnych. Tutaj dopiero przejawiły się charakterystyczne cechy poszczególnych narodów i umiejętność przedstawienia dorobku naukowego, technicznego i gospodarczego reprezentowanych państw.

W ramach Sekcji I opracowywano sprawę surowców i produkcji nawozów. Całość materiałów rozdzielono na 4 części. Pierwszy temat obejmował zagadnienie nawozów azotowych. Referat generalny wygłosił prof. Neubauer (Niemcy) na podstawie materiałów, dostarczonych przez 6 państw: Belgię, Kanadę, Anglię, Italię, Węgry i Stany Zjednoczone A. P. Uzupełniając danymi statystycznymi dla Niemiec, referent zobrazował stan produkcji nawozów azotowych w powyższych państwach oraz podał w jakiej formie używane są związki azotowe i jaki jest obecny poziom ich konsumpcji w rolnictwie. Zużycie azotu na całym świecie wynosiło w r. 1935/36 2.400.000 ton z czego wypada na Europę 1.412.000 ton, Afrykę — 106.000 ton, Azję — 429.000 t, Australię — 28.000 t i Amerykę 426.000 t. W produkcji światowej związków azotowych przypadało w roku 1935/36 41,9% na sole amonowe, 9,1% na saletrę chilijską, 10,9% na azotniak, 24% na inne formy syntetyczne i 13,5% na wytwory azotowe dla przemysłu. Na uwagę zasługiwały dane dotyczące Niemiec. Zużycie nawozów azotowych w niemieckim rolnictwie wzrasta systematycznie. W r. 1930/31 zużyto 356.000 ton N, a w roku 1936/37 już 570.000 ton N. Zużycie na 1 ha użytków rolnych wynosiło w r. 1930/31 — 12 kg N, a w r. 1936/37 — 19,5 kg N pod postacią nawozów azotowych.

Rolnictwo niemieckie zużywa nawozy azotowe w połowie w formie amoniakalnej i po jednej czwartej w formie azotanowej i cyjanamidowej (azotniak). Prof. Neubauer podkreślił na zakończenie, że współczesna technika chemiczna znajduje nowe metody, umożliwiające wy-

twarzanie nawozów azotowych w dowolnej ilości, a tym samym zostaje osiągnięte całkowite zapewnienie środków żywnościowych dla ludzkości.

Drugi temat p. t. „Zagadnienie nawozów fosforowych" referował wyczerpująco A. N. Gray (Anglia). W starannie opracowanych tablicach przedstawiono stan światowych zapasów surowcowych i produkcję fosforytów, pirytów, kości, guano, odpadków z ryb i innych substancji organicznych. Następnie referent zobrazował zagadnienie wytwarzania i spożycia: superfosfatów, żużli, skoncentrowanych nawozów fosforowych, mączek kostnych, fosforytów mielonych, oraz w różny sposób przygotowanych fosforytów i mąki rybiej. Nie wdając się tutaj w szczegóły poruszanego zagadnienia, zaznaczę jedynie, że obecne zużycie nawozów fosforowych w rolnictwie całego świata wynosi 4.052.750 t P_2O_5, przy czym wzrost spożycia w ostatnich latach jest znacznie niższy niż nawozów potasowych i azotowych. Referent przedstawił liczby porównawcze, wykazujące że w okresie od r. 1928 do 1936 zużycie kwasu fosforowego w rolnictwo wzrosło o 6%, gdy tymczasem zużycie potasu wzrosło o 19%, a nawozów azotowych o 42%. Przyczyną tego stanu jest od kilku lat stałość cen nawozów fosforowych. A. N. Gray wyraził pogląd, że może to wpłynąć na zmniejszenie wydajności z ha, na co powinni zwrócić uwagę w swoich badaniach kierownicy zakładów doświadczalnych.

Trzeci temat miał dotyczyć zagadnienia surowców i produkcji nawozów potasowych w opracowaniu prof. Giordani (Italia). Z powodu nieobecności referenta, przystąpiono do czwartego tematu: „Zagadnienie nawozów mieszanych", który wygłosił prof. Bertrand (Francja), dzieląc się swoimi poglądami w tej dziedzinie. Właściwie referent zwrócił uwagę na tzw. mikroelementy, które w rozmaitych mieszankach nawozów złożonych wywierają dodatni wpływ na wysokość i jakość plonów roślin uprawnych. Po każdym wygłoszonym referacie wywiązywała się dyskusja, w której przedstawiciele różnych państw podnosili kwestie lokalne, lub też zwracali uwagę na pewne szczegóły omawianych spraw. W rezultacie przeprowadzonych obrad Sekcja I przyjęła 2 rezolucje, które przesłano na zebranie plenarne Kongresu.

W Sekcji II techniki nawożenia, zostały wygłoszone referaty generalne na tematy następujące:

1. Nawożenie azotowe (referent A. Klecka — Czecho-Słowacja — nieobecny, zastąpił go Jugosłowianin M. Nikolic).
2. Nawożenie fosforowe (prof. G. Tommasi — Italia).
3. Nawożenie potasowe (prof. O. Eckstein — Szwajcaria).
4. Nawożenie nawozami mieszanymi (dr. Kunsman — St. Zj.).
5. Nawożenie drzew owocowych (M. Marinacci — Italia).
6. Nawożenie roślin uprawnych (prof. U. Pratolongo — Italia). Dwa referaty na tematy: nawożenia gleb zmeliorowanych i nawożenia gleb klimatu suchego i gorącego, spadły z porządku dziennego z powodu nieobecności referentów.

Wygłoszone referaty generalne opierały się na materiałach, przysłanych przez przedstawicieli nauki i techniki rolniczej z różnych krajów. Jedynie w tej sekcji był zgłoszony temat z Polski przez Terlikowskiego i Byczkowskiego pt. ,,Zastosowanie metody Neubauera przy ustalaniu wartości różnych nawozów fosforowych". Referenci generalni omówili różne zagadnienia, dotyczące techniki stosowania nawozów sztucznych pod rośliny uprawne. Poruszano tutaj sprawy działania rozmaitych form chemicznych nawozów, ilości używanej pod poszczególne rośliny, czasu i sposobu stosowania, głębokości przykrycia itd. Ze względu na ilość poruszonych zagadnień w tej sekcji, trudno jest dawać szczegółowsze sprawozdanie z poszczególnych referatów. Wymagałoby to specjalnych artykułów. W dyskusji, jaka rozwijała się po każdym referacie, zabierali głos specjaliści od omawianych zagadnień, dorzucając swoje uwagi i spostrzeżenia.

Dyskusja odbywała się przeważnie pomiędzy tak wybitnymi znawcami jak: Russel, Kappen, Neubauer, Górski itd.

W Sekcji III ekonomicznej zostały wygłoszone następujące referaty generalne:

1. ,,Ekonomika nawożenia w warsztatach rolnych" — dr Otto de Franges (Jugosławia).
2. ,,Statystyka produkcji, wymiany i spożycia nawozów sztucznych" — V. Dore (Italia).
3. ,,Zagadnienia ekonomiczne nawozów azotowych" — dr Schmidt (Niemcy).
4. ,,Zagadnienia ekonomiczne nawozów fosforowych" — J. Carbonel (Francja) i ,,Zagadnienie ekonomiczne nawozów potasowych" F. de Ferrière (Francja).

We wszystkich referatach powtarzały się ogólne uwagi na temat wpływu momentów gospodarczych na zużycie nawozów sztucznych.

Opłacalność stosowania nawozów sztucznych jest ściśle związana z ceną produktów rolniczych. W tych państwach, gdzie zostały zapewnione ceny opłacalne, zużycie nawozów sztucznych wzrasta i wykazuje dalsze tendencje wzrostowe. Natomiast wszelkie inne sposoby podniesienia spożycia nawozów sztucznych przez rolnictwo okazują się zawodne. Opłacalność gospodarki rolnej jest zależna od koniunktury gospodarczej i od struktury życia ekonomicznego. Również użycie nawozów sztucznych w warsztatach rolnych podlega tym samym prawom. Racjonalna gospodarka państwowa może poważnie wpływać na strukturę i koniunkturę gospodarczą, wzmacniając w ten sposób również produkcję i zużycie nawozów sztucznych. Przytaczane przykłady z Niemiec, Italii i innych państw były bardzo wymowne. Celem zracjonalizowania światowej gospodarki nawozowej jest rzeczą konieczną posiadanie dobrej statystyki produkcji, wymiany i zużycia nawozów sztucznych. To ostatnie zagadnienie było silnie podkreślane przez wielu mówców, biorących udział w obradach.

Sekcja IV — propagandy miała na porządku dziennym trzy referaty:

1. „Organizacja, środki i formy propagandy stosowania nawozów sztucznych" — dr G. Jerna (Italia).
2. „Ustawodawstwo nawozowe, dotyczące ochrony produkcji i propagandy" — G. Carrara (Italia) oraz
3. „Nauczanie produkcji, techniki i stosowania nawozów sztucznych" prof. J. Vandervaeren (Belgia).

W ożywionej dyskusji, jaka toczyła się po każdym wygłoszonym referacie, ścierały się poglądy rolników, przemysłowców i handlowców.

Według opinii większości uczestników Kongresu, racjonalna propaganda użycia nawozów sztucznych powinna opierać się na wynikach doświadczalnych. Właściwym celem propagandy powinno być podniesienie produkcji roślinnej i udoskonalenie jakości otrzymywanych plonów. Zgodnie z powyższym założeniem propaganda nie może być jednostronna, zachwalając tylko jeden środek nawozowy. Współczesna propaganda musi być wszechstronna i odpowiadać istotnym potrzebom technicznym gospodarstwa rolnego. Co się tyczy ustawodawstwa nawozowego, to można rozróżnić obecnie w poszczególnych krajach trzy kategorie przepisów prawnych. *Jedne* z nich mają na celu ochronę rolnika przed zafałszowaniem nawozów, *drugie* — chronią sprzedawcę przed ryzykiem, dając mu przywilej ściągania należności za nawozy z otrzymanych plonów i *trzecie* — mają na celu zapewnienie rolnikowi dodatkowych korzyści przy stosowaniu nawozów sztucznych.

Nauczanie o nawozach sztucznych powinno odbywać się w szkołach rolniczych przy pomocy metod poglądowych, z zastosowaniem w jak najszerszym zakresie kina, wycieczek do fabryk nawozów, na pola doświadczalne itd. Szczególną uwagę w nauczaniu należy zwrócić na doświadczalnictwo nawozowe, prowadzone przez bezstronnych fachowców, zgodnie ze współczesnym stanem wiedzy w tej dziedzinie.

Zamknięcie Kongresu odbyło się na zebraniu plenarnym, które miało miejsce dnia 6. X. 38. o godz. 11-tej. W wyniku przeprowadzonych obrad sekcyjnych Komitet Redakcyjny zgłosił do uchwalenia następujące rezolucje:

1. Kongres zaleca naukowcom zwrócić większą uwagę na obecne tendencje zużycia nawozów sztucznych. Żyzność gleby nie powinna ulec zmniejszeniu przez jednostronne nawożenie lub niedostateczność składników niezbędnych dla roślin uprawnych.
2. Kongres zaleca wszystkim krajom przyjęcie nazwy: „superfosfat" dla superfosfatów zawierających do 25% kwasu fosforowego oraz nazwy: „superfosfat skoncentrowany" dla wszystkich superfosfatów zawierających powyżej 25% kwasu fosforowego.
3. Kongres wyraża zdanie, że powinna być powołana Komisja międzynarodowa celem badania wszystkich zagadnień dotyczących

techniki stosowania nawozów azotowych, fosforowych i potasowych.

4. Kongres wyraża życzenie, aby: a) zostało rozszerzone i powiększone doświadczalnictwo, dotyczące nawożenie drzew owocowych; b) została wzmożona propaganda stosowania w szerszym zakresie nawozów pod drzewa owocowe w oparciu o współczesną wiedzę w tej dziedzinie.

5. Kongres zwraca się z prośbą do rządów o poparcie wysiłków Międzynarodowego Instytutu Rolniczego, zmierzających do udoskonalenia i ujednolicenia statystyki produkcji, handlu i zużycia nawozów sztucznych.

6. Przyszły Kongres Międzynarodowy nawozów sztucznych powinien zająć się również zagadnieniem nawozów wapniowych.

7. Kongres zaleca tworzenie we wszystkich krajach Komitetów propagandy użycia nawozów sztucznych. Komitety te powinny być zorganizowane na wzór istniejących już w niektórych krajach i utrzymywać związek z F. I. T. A. w ramach Międzynarodowych Konferencji Nawozów Sztucznych.

8. Kongres: 1) zaleca rządom przesyłanie wiadomości, dotyczących wszelkich przepisów prawnych w zakresie nawozów sztucznych do Międzynarodowego Instytutu Rolniczego celem ogłaszania w Roczniku Międzynarodowym Prawodawstwa Rolniczego (Annuaire Internationale de Legislation Agricole); 2) zaleca Międzynarodowemu Instytutowi Rolniczemu w Rzymie przygotowanie monografii prawodawstwa nawozowego w różnych krajach; 3) celem zwiększenia plonów roślin uprawnych rządy poszczególnych państw powinny zastosować wszelkie środki, zmierzające do racjonalnego i dostatecznie intensywnego używania nawozów sztucznych.

9. W dziedzinie nauczania produkcji, techniki i użycia nawozów sztucznych, Kongres zaleca: a) nauczanie teoretyczne powinno być uzupełnione przez: wszelkie środki poglądowe i pokazy kolekcji, kina, wycieczki do fabryk nawozowych, na pola doświadczalne, demonstracje itd.; b) pola doświadczalne i demonstracje powinny być organizowane wyłącznie przez jednostki fachowe i godne zaufania. Doświadczenia powinny być zakładane na odpowiedniej powierzchni, w wielokrotnym powtórzeniu i przez dostatecznie długi okres czasu, zanim wyniki będą mogły być wykorzystane. Rezultaty doświadczeń powinny ulec obiektywnej, bezstronnej interpretacji i dopiero wtedy należy wyzyskać wszelkie środki wydawnicze celem podania ich do wiadomości praktyków rolnych; c) w niektórych krajach może okazać się konieczne udzielanie pomocy finansowej doświadczalnictwu przez producentów nawozów; należy w tym wypadku przestrzegać jednakże niezależności doświadczalników i daleko posuniętego objektywizmu przy wnioskowaniu.

10. Kongres wyraża życzenie, aby na przyszłym Międzynarodowym Kongresie Nawozów Sztucznych przedstawiciele poszczególnych krajów zreferowali stosowane u nich metody zakładania doświadczeń nawozowych, sposoby wykorzystywania wyników, jak również organizację akcji doświadczalnej.

Oprócz powyższych rezolucji, opracowanych przez Komitet Redakcyjny, zgłoszono jeszcze dwa wnioski bezpośrednio na Zebranie Plenarne.

Delegacja niemiecka zgłosiła wniosek następujący:

Kongres zwraca się do F. I. T. A. z prośbą o przeprowadzenie pracy, zmierzającej do unifikacji metod chemicznych oznaczenia składników pokarmowych (N, P, K, Ca) w rozmaitych nawozach sztucznych. W tym celu należy:

1. zebrać przepisy metod stosowanych w różnych krajach;
2. rozesłać próbki nawozów z powyższymi przepisami metod do jednej stacji chemiczno-rolniczej w każdym kraju z prośbą o wykonanie analiz załączonymi metodami;
3. zebrać wyniki tak otrzymane i dać do opracowania Komisji, która je przygotuje na przyszły Kongres.

Inna grupa kongresistów, w skład której wchodzili pp. Gray (Anglia), Bertrand (Francja), Schaetzel (Polska) i delegacja niemiecka złożyła drugi wniosek treści następującej:

Kongres proponuje:

1. żeby Kongresy Nawozowe odbywały się co 3 lata;
2. żeby przygotowanie Kongresów było powierzone F. I. T. A. i Komitetowi Wykonawczemu, złożonemu z przedstawicieli (po jednym) różnych krajów;
3. żeby Kongresy odbywały się w Rzymie;
4. żeby F. I. T. A. i Komitet Wykonawczy zbierały się na 1 rok przed Kongresem w miejscu wyznaczonym przez F. I. T. A. celem przygotowania szczegółów.

Wszystkie przedstawione rezolucje i wnioski zostały jednomyślnie przyjęte, a następnie po uroczystych przemówieniach Kongres został zamknięty.

Przebieg obrad Kongresu i przytoczone powyżej uchwały zdają się świadczyć, że inicjatorzy odnieśli duży tryumf organizacyjny i merytoryczny.

Zagadnienie nawozów sztucznych zostało ujęte w liniach generalnych w skali światowej. Ten Pierwszy Kongres poruszył najważniejsze problemy, które w dalszym ciągu będą rozwiązywane i znajdą swój wyraz za trzy lata na obradach następnego Kongresu. Dostarczone uczestnikom wydawnictwa, obejmujące referaty generalne i opracowania poszczególnych krajów, dają obraz obszerny, ale nie pełny; jest na-

dzieja, że następny Kongres dostarczy pod tym względem materiałów bardziej wyczerpujących i gruntowniejszych. Na ogół Pierwszy Kongres należy uważać za udany i życzyć powodzenia następnym.

Po Kongresie odbyły się interesujące wycieczki, między innymi na tzw. Błota Pontyjskie, gdzie uczestnicy mieli okazję zapoznać się z dorobkiem akcji „bonifica integrale" na terenie niezmiernie trudnym. Kongres i wycieczki wykazywały że Włosi są dobrymi organizatorami.

Wydawca: Zjednoczone Fabryki Związków Azotowych w Mościcach i w Chorzowie
Miejsce wydania: Poznań.

Zakład i miejsce odbicia: Druk. Dziennika Poznańskiego S. A., Poznań, Pocztowa 9